

Opinnäytetyö (YAMK)

Teknologiaosaamisen johtaminen

2017

Pasi Kollanus

ISO 50001 ENERGIANHALLINTA- JÄRJESTELMÄN KÄYTTÖÖN- OTTO JA SERTIFIOINTI



OPINNÄYTETYÖ (YAMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Teknologiaosaamisen johtaminen

2017 | Sivumäärä 49

Pasi Kollanus

ISO 50001 ENERGIANHALLINTAJÄRJESTELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO JA SERTIFIOINTI

Energiatehokkuuslaki edellyttää suurien yritysten toteuttavan neljän vuoden välein laissa määrätyn energiakatselmuksen. Yritys vapautuu pakollisista energiakatselmuksista, jos sillä on sertifioitu energianhallintajärjestelmä. Outotec Oyj on valinnut energianhallintajärjestelmäkseen SFS-EN ISO 50001 –standardin mukaisen energiatehokkuuden johtamisjärjestelmän. Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa Outotec Oyj:n Suomen toimipaikoille Espooseen, Lappeenrantaan, Outokumpuun, Poriin ja Turkuun hyväksytty ja sertifioitu ISO 50001 Energianhallintajärjestelmä vuoden 2017 loppuun mennessä.

Energian kulutuksen vertailuvuodeksi valittiin vuoden 2016 energiankulutus, sillä Teknolohioteollisuuden vapaaehtoisin energiasäästösopimuksen tavoitteet on sidottu vuoteen 2016. Outotecin Saksan toimipaikkojen vuonna 2016 sertifioitua ISO 50001 Energianhallintajärjestelmän dokumentaatiota hyödynnettiin mahdollisimman tarkasti Suomen energiahallintajärjestelmää rakennettaessa. Englanninkieliseksi käännetystä dokumentaatiosta syntyi Outotecin johtamisjärjestelmään uusi globaali osa, energianhallinta, dokumentaatioineen. Energianhallintajärjestelmän rakentamisessa noudatettiin SFS-EN ISO 50001 –standardin mukaista energian suunnitteluprosessia.

Energianhallintajärjestelmän rakentaminen käynnistettiin paikkakunnittain energiatietojen keräämisellä. Sähkön, kaukolämmön, ajoneuvojen polttoaineiden sekä tuotantotoiminnassa käytetyn energian kulutustiedot luetteloidiin. Kun energiankuluttajat oli tunnistettu, arvioitiin yksittäisen energian kuluttajan energiasäästöpotentiaali ja säästötoimenpiteiden mahdollinen toteuttamisjärjestys. Energiasäästömahdollisuuksissa pyrittiin tunnistamaan energiahukka ja löytämään erilaisilla kehittämistoimilla saatavat energiasäästöt.

Järjestelmän toteuttamisen aikana laadittiin kahdeksan toimintaohjetta, energiapolitiikka ja vuosiraportti sekä pidettiin sisäinen auditointi ja johdon katselmus. TÜV Rheinland auditoi Outotec Oyj:n Suomen toimipaikkojen energianhallintajärjestelmän elokuun lopussa vuonna 2017. Auditoinnin tuloksena Outotec Oyj:n Suomen toimipaikat Espoossa, Lappeenrannassa, Outokummussa, Porissa ja Turussa saivat ISO 50001 -sertifikaatin.

ASIASANAT:

Energianhallintajärjestelmä, ISO 50001 käyttöönotto, energiatehokkuus

MASTER'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Master's Degree Programme in Technology Competence Management

2017 | Total number of pages 49

Pasi Kollanus

ISO 50001 ENERGY MANAGEMENT SYSTEM IMPLEMENTATION AND CERTIFICATION

According to the Finnish Energy Efficiency Law large companies are required to make an energy review every fourth year. If the company has a certified energy management system, the energy review is not mandatory. Outotec Oyj has chosen to use SFS-EN ISO 50001 Energy Management system. The aim of the present master's thesis was to produce certified ISO 50001 Energy Management system for the Outotec Finnish locations Espoo, Lappeenranta, Outokumpu, Pori and Turku by the end of 2017.

The year 2016 was chosen to be the energy consumption comparison year, the energy baseline. The year 2016 was chosen, because the voluntary energy efficiency agreement of the Technology industry reflects to the year 2016. The Outotec German locations are certified already to ISO 50001 Energy Management system in 2016, the project in Finland used the German documentation as much as possible. The German documentation translated into English was used to create Outotec's new global part of the Management system - Energy Management. The implementation of the Energy Management system followed the energy planning process of the ISO 50001 standard.

The implementation of the Energy Management system was started by collecting the energy consumption data per location. The consumption of electricity, district heating, the fuels of vehicles and the energy used in production were listed. The individual consumer's potential energy saving and possible work order were evaluated, when all the significant energy users had been identified. The potential energy savings were used to identify the loss of energy and to discover energy savings by using new development activities.

During the implementation of the system eight Standard Operation Procedures (SOP), an energy policy and an annual energy report were created. An audit management review and an internal audit were executed before the external certification audit. By the end of August 2017, the external certification audit was done by TÜV Rheinland. The result of the audit was successful and Outotec Oyj Espoo, Lappeenranta, Outokumpu, Pori and Turku were granted ISO 50001 certificate.

KEYWORDS:

Energy management system, ISO 50001 implementation, energy efficiency

SISÄLTÖ

KÄYTETYT LYHENTEET JA SANASTO	6
1. JOHDANTO	7
1.1 Opinnäytetyön tavoitteet ja rajaus	7
1.2 Opinnäytetyön toteutus	8
1.3 Outotec yrityksenä	8
2 ENERGIANHALLINTAJÄRJESTELMÄN VAATIMUKSET	10
2.1 Energiatehokkuusdirektiivi (2012/27/EU)	10
2.2 Energiatehokkuuslaki (1429/2014)	10
2.3 Energiatehokkuussopimus	11
2.4 Muut projektissa huomioitavat lait ja asetukset	12
2.5 SFS-EN ISO 50001 -standardi	14
2.5.1 Energianhallintajärjestelmää koskevat vaatimukset	14
2.5.2 Energiapolitiikka	15
2.5.3 Energian suunnitteluprosessi	16
2.5.4 Osaaminen, viestintä ja dokumentointi	17
2.5.5 Arviointi	17
2.6 Energiatehokkuuden kehittäminen muissa organisaatioissa	18
2.7 ISO sertifiointi prosessina	20
3 ENERGIANHALLINTAJÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN OUTOTECILLA	22
3.1 ISO 50001 -projektin käynnistäminen	23
3.1.1 Energiatehokkuusdirektiivin vaikutus Outotecin Saksan toimipaikkoihin	23
3.1.2 Energiatehokkuuslain (1429/2014) vaikutus Outotecin Suomen toimipisteissä	24
3.1.3 ISO 50001 Energianhallintajärjestelmän perehdytys	24
3.2 Projektiorganisaatio	25
3.3 Työskentelytapa	27
3.4 Energian perusura	29
3.5 Energianhallintajärjestelmän kuvaus	32
3.6 Energiatietojen keruu	33
3.7 Kulutustietojen analysointi	35
3.8 Energiasäästökohteiden määrittäminen	41

3.9 Projektin seuranta	41
3.10 Koulutus	43
3.11 Järjestelmän sertifiointi	44
4 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	46
LÄHTEET	48

KÄYTETYT LYHENTEET JA SANASTO

Lyhenne	Lyhenteen selitys
BAT	Best available technology, paras käyttökelpoinen tekniikka
DMAIC -ongelmanratkaisumenetelmä	Define-Measure-Analyze-Improve-Control, Lean Six Sigman prosessin suorituskykyä kehittävä ongelmaratkaisumenetelmä
Energiamatto	Outotecin käyttämä nimitys energiankulutustaulukosta, jossa taulukon suurin lukema on värjätty tummimman punaiseksi ja pienin lukema tummimman vihreäksi
Energian perusura	määrällinen vertailutaso, joka luo pohjan energiatehokkuuden vertailuun
Energiapolitiikka	Organisaation ilmoitus sen yleisistä aikomuksista ja suunta- viivoista organisaation energiatehokkuuteen liittyen ylimmän johdon virallisesti ilmoittamana
Energiatehokkusindikaattori	organisaation määrittämä määrällinen arvo tai mitta energiatehokkuustasolle
Energiatehokkuustaso	mitattavat tulokset, jotka liittyvät energiatehokkuuteen, energiankäyttöön ja energiankulutukseen
EHS	Environment, Health, Safety, ympäristö, terveys, turvallisuus
EnMS	Energy Management System, energianhallintajärjestelmä
Lean Six Sigma	Lean Six Sigma on joukko menetelmiä ja käytäntöjä, joilla parannetaan systemaattisesti prosessia. Tavoitteena on pienentää vaihtelua prosessin ulostulossa
Motiva	Motiva Oy on suomalainen valtionyhtiö, joka kannustaa energian ja materiaalien tehokkaaseen ja kestävään käyttöön. Motiva-konserni tarjoaa julkishallinnolle, yrityksille, kunnille ja kuluttajille tietoa, ratkaisuja ja palveluja
QEHS	Quality, Environment, Health, Safety, laatu, ympäristö, terveys, turvallisuus
toe	tonnes of oil equivalent, öljykvivalenttitonni, energiamäärä, joka vapautuu, kun poltetaan tonni raakaöljyä
SOP	standard operation procedure, toimintaohje

1. JOHDANTO

Energiatehokkuuslaissa (1429/2014) säädetään energiatehokkuuden edistämisestä ja energiatehokkuuden parantamiseksi tehtävistä energiakatselmuksista. Energiatehokkuuslaki astui voimaan 1.1.2015. Laki velvoittaa suuret yritykset tekemään energiakatselmuksia neljän vuoden välein. Jos yrityksessä on käytössä kansainvälisten standardien mukaisesti sertifioitu energianhallintajärjestelmä, vapautuu yritys tekemästä pakollista energiakatselmusta.

Outotec Oyj on valinnut energianhallintajärjestelmäkseen SFS-EN ISO 50001 – standardin mukaisen energiatehokkuuden johtamisjärjestelmän. ISO 50001 Energiajohtamisjärjestelmä sopii hyvin osaksi muita Outotecin sertifioituja järjestelmiä, ISO 9001 Laatujärjestelmä, ISO 14001 Ympäristöjärjestelmä ja OHSAS 18001 Työturvallisuusjärjestelmä.

1.1 Opinnäytetyön tavoitteet ja rajaus

Opinnäytetyön tavoitteena oli toteuttaa SFS-EN ISO 50001 -standardin mukainen energianhallintajärjestelmä mittareineen, työkaluineen ja analyysimenetelmineen siten, että Outotecin energianhallintajärjestelmälle voidaan hakea sertifikaattia. Työn tavoitteena oli selvittää, mitä energianhallintajärjestelmältä vaaditaan, miten energiahallintajärjestelmä tulee sertifioiduksi, millaisia energiankulutusindikaattoreita tarvitaan, miten energiankultustietoja analysoidaan ja mitä energiasäästökohteita löydetään.

Opinnäytetyön tekijä toimi projektipäällikkönä ISO 50001 Energianhallintajärjestelmän rakentamisessa ja käyttöönotossa Outotec Oyj:n Espoon, Lappeenrannan, Outokummun, Porin ja Turun toimipisteisiin. Projektipäällikön tehtäviin kuului tukea toimipisteiden energiavastuuhenkilöitä ja paikallisjohtoa energiatietojen keräämisessä, analysoinnissa ja energiatehokkuutta parantavien ehdotuksien tekemisessä.

Työn tavoitteena oli, että Outotecin Suomen toimipaikoilla Espoossa, Lappeenrannassa, Outokummussa, Porissa ja Turussa on hyväksytty ja sertifioitu ISO 50001 Energianhallintajärjestelmä vuoden 2017 loppuun mennessä. Työn tavoitteena oli myös luoda käytänteet energianhallinnan johtamisjärjestelmälle, niin että se ohjaa Teknologiateollisuuden vapaaehtoisen energiasäästösopimuksen energiansäästötavoitteisiin.

Energiatehokkuuslaki 1429/2014 ja SFS-EN ISO 50001 -standardi eivät edellytä sellaisia energian säästötoimia, jotka vaikeuttaisivat tuotantotoimintaa. Aktiiviset energiatehokkuuden parantamistoimenpiteet kohdennetaan kiinteistöihin ja niiden laitteisiin SFS-EN ISO 50001 -standardin mukaisesti. Uusien koneiden, laitteiden tai järjestelmien hankinnassa, liittyvät ne sitten kiinteistöön tai tuotantotoimintaan, huomioidaan energiatehokkuus yhtenä arviointikriteerinä.

1.2 Opinnäytetyön toteutus

Opinnäytetyössä perehdytään seuraaviin lähdeaineistoihin: SFS-EN ISO 50001 -standardiin, Energiatehokkuuslakiin 1429/2014 ja muihin energiatehokkuutta edellyttäviin lakeihin ja asetuksiin, Teknologiateollisuuden vapaaehtoiseen energiasäästösopimukseen, energiatehokkuussopimuksen ohjeistukseen säästöjen laskennasta ja dokumentoinnista sekä muutamiin vastaavasta aiheesta tehtyihin opinnäytetöihin.

Empiirinen osuus tehdään rakentamalla SFS-EN ISO 50001 -standardin vaatimuksen mukainen dokumentaatio, keräämällä energiankulutustiedot, ottamalla käyttöön sopivat energiatehokkuusindikaattorit, analysoimalla kerätty tieto ja päättämällä energiatehokkuustoimenpiteet. Empiiriseen osaan kuuluu myös energianhallintajärjestelmän organisoituminen: kokouskäytänteet, johdon katselmukset sekä sisäiset ja ulkoiset auditoinnit.

1.3 Outotec yrityksenä

Outotec Oyj on suomalainen teknologia-alan pörssiyhtiö, joka syntyi vuonna 2006 Outokumpu Oyj:n erottaessa teknologiatoimintansa omaksi yhtiökseen. Outotec on enemmänkin suunnittelu- ja asiantuntijayritys kuin valmistaja, tosin avainlaitteet Outotec valmistaa itse. Outotec on paitsi teknologiayhtiö myös projektiyritys, joka myy kaivosteknologia- ja laitoshankkeita, jotka se ensin suunnittelee ja sitten toteuttaa itse tai yhdessä kumppaniensa kanssa. Outotec kokoaa toimitusketjun, suunnittelee ja toimittaa prosessin ja kouluttaa asiakkaan hoitamaan sitä.

Outotecillä on myynti- palvelukeskukset 34 maassa, kuudella mantereella. Markkinat on jaettu kymmeneen markkina-alueeseen.

Outotecin toiminta-ajatus on maapallon mineraali- ja metalliluonnonvarojen kestävä hyödyntäminen. Outotec pyrkii keskittymään kestävien, asiakkaille parhaan tuoton takaavien elinkaariratkaisujen toimittamiseen.

Outotec toimittaa teknologiaansa ja prosessejaan metallurgiaan ja mineraalien jalostukseen. Outotecin teknologioita käytetään muun muassa perus- ja kevytmetallien tuotantoon, raaka-aineiden prosessointiin, rikkihapon tuotantoon, bioenergian tuottamiseen, sekä poistokaasujen ja teollisuusvesien käsittelyyn. Perinteisen malmi- ja metalliteknologian rinnalle on noussut Outotecin ympäristö- ja energialiiketoiminta. Kaivokset ja jalostamot kuluttavat suuret määrät vettä ja energiaa, mutta Outotecin sovellusten avulla kulutus pienenee merkittävästi.

Vuonna 2015 Outotec-konsernissa työskenteli noin 4800 henkilöä ja liikevaihto oli 1,2 miljardia euroa.

Outotecin Suomen toimipisteistä Espoo, Lappeenranta, Outokumpu, Pori ja Turku kuuluvat toimintansa ja kokonsa puitteissa Energiatehokkuuslain 1429/2014 piiriin. Toimipaikkojen yhteenlaskettu energiankulutus oli noin 24 500 MWh vuonna 2016. Energian kulutus jakautui seuraavasti: kaukolämpö 45 %, sähkö 42 %, prosessikaasu (propaani) 12 % ja ajoneuvojen polttoaineet 1 %.

2 ENERGIANHALLINTAJÄRJESTELMÄN VAATIMUKSET

2.1 Energiatehokkuusdirektiivi (2012/27/EU)

Euroopan parlamentti ja neuvosto ovat antaneet 25. lokakuuta 2012 Energiatehokkuusdirektiivin 2012/27/EU. Direktiivi on osa EU:n energia- ja ilmastotavoitteita. Vuonna 2007 tehtyjen ennusteiden mukaan primäärienergiankulutus on 1842 Mtoe vuonna 2020. Tavoite on luoda sellaisia energiansäästötoimia, että kulutus olisikin 1474 Mtoe eli saavutettaisiin 20 %:n energiansäästö. Direktiivi korvaa energiapalvelu- (2006/32/EU) ja CHP-direktiivit (2004/8/EU).

Direktiivi velvoittaa jäsenvaltioitaan asettamaan kansallisen energiatehokkuustavoitteen. Suomessa energiatehokkuusdirektiivin mukainen tavoite on asetettu energiatehokkuuslakiin. Kansallisissa energiatehokkuustavoitteissa tulee huomioida kustannustehokkaat energiatehokkuuden parannuskeinot, BKT:n kehitys, energian tuonnin ja viennin muutokset, energialähteiden ja teknologian kehitys sekä tehdyt energiatehokkuuden edistämistoimenpiteet. (Energiatehokkuusdirektiivi, 2012/27/EU)

Jäsenvaltioiden tulee varmistaa, että viimeistään 5.12.2015 direktiivin velvoittamissa yrityksissä on pidetty pätevien omien tai valtuutettujen henkilöiden toimesta energiakatselmus. Katselmus tulee uusien neljän vuoden välein.

2.2 Energiatehokkuuslaki (1429/2014)

Suomi ratifioi energiatehokkuusdirektiivin osaksi kansallista lainsäädäntöä 30. joulukuuta 2014. (Energiatehokkuuslaki, 1429/2014)

Energiatehokkuuslaissa säädetään energiatehokkuuden edistämisestä, energiatehokkuuden parantamiseksi tehtävistä energiakatselmuksista, sähkön ja lämmön tehokkaan yhteistuotannon ja ylijäämälämmön hyödyntämisen edistämiseksi tehtävistä kustannus-
hyötyanalyysistä sekä energiamarkkinoilla toimivien yritysten velvollisuudesta pyrkiä edistämään energian tehokasta ja säästäväistä käyttöä asiakkaittensa toiminnassa. (Energiatehokkuuslaki, 1429/2014, 1§)

Energiatehokkuuslaki koskee yrityksiä, jotka myyvät tai jakelevat sähköä, polttoainetta, kaukolämpöä tai kaukojäähdytystä ja niiden jakeluverkkoja sekä sellaisia laitoksia, joissa syntyy hyödynnettävissä olevaa ylijäämäenergiaa. Laki koskee myös suuria yrityksiä: ”taloudellista toimintaa harjoittavaa luonnollista henkilöä tai oikeushenkilöä, jonka palveluksessa on vähintään 250 työntekijää tai jonka vuosiliikevaihto on yli 50 miljoonaa euroa ja taseen loppusumma on yli 43 miljoonaa euroa”. (Energiatehokkuuslaki, 1429/2014, 3§)

Yrityksen energiakatselmus on järjestelmällinen menettely, jolla saadaan riittävästi tietoa koko konsernin tai yrityksen energiankulutusprofiilista, tunnistetaan mahdollisuudet kustannustehokkaaseen energiansäästöön, määritetään säästön suuruus ja raportoidaan katselmuksen tuloksista. Yrityksen energiakatselmuksessa otetaan huomioon kaikki yrityksen energiankäyttökohteet, joita ovat rakennukset, teollinen ja kaupallinen toiminta sekä liikenne. (Energiatehokkuuslaki, 1429/2014, 4§)

Jos yrityksessä on käytössä eurooppalaisten tai kansainvälisten standardien mukaisesti riippumattoman elimen toimesta sertifioitu energianhallintajärjestelmä tai ympäristönhallintajärjestelmä, johon sisältyy energiatehokkuuslaissa ja sen nojalla säädettyjen vähimmäisvaatimusten mukaisesti tehty energiakatselmus, yritys vapautuu tekemästä pakollista energiakatselmusta. Sertifioituksi energianhallintajärjestelmäksi luetaan ainakin sertifioitu ISO 50001 -järjestelmä sekä sertifioitu ISO 14001 -järjestelmä yhdistettynä riippumattoman elimen toimesta sertifioituun energianhallintajärjestelmään, jonka energiakatselmusvaatimukset ovat yhteneväiset ISO 50001 -järjestelmän kanssa. (Energiatehokkuuslaki, 1429/2014, 7§)

Energiavirasto valvoo energiatehokkuuslain säädösten ja määräysten noudattamista. Säädösten ja määräysten laiminlyönnistä energiavirasto voi langettaa yritykselle uhkasakkolain (1113/1990) mukaisen sakon. Energiatehokkuuslaki on astunut voimaan 1.1.2015.

2.3 Energiatehokkuussopimus

Outotec Oyj on liittynyt Teknologiateollisuuden vapaaehtoiseen energiasäästösopimukseen 25.1.2008. Outotec Oyj uusi sopimuksen 23.8.2016. Outotec Oyj raportoi Motivalle energian kulutukset sekä energiasäästötoimenpiteet.

Sopimus koskee viittä Outotecin Suomen toimipaikkaa: Espoo, Lappeenranta, Oulunkumpu, Pori ja Turku. Energiatohokkuussopimuksessa on nimetty sopimuksen vastuuhenkilö sekä jokaiselle toimipisteelle energiavastuuhenkilö.

Outotecin sopimuskauden 2017-2025 energiasäästötavoitteet ovat:

- Välitavoite 4 % vuoteen 2020 mennessä, vuoden 2016 tasosta
- 7,5 % vuoteen 2025 mennessä, vuoden 2016 tasosta

Vuonna 2016 Outotecin viiden paikkakunnan energiankulutus oli 24 500 MWh. Tällöin välitavoitteeksi tulee noin 980 MWh ja lopulliseksi säästötavoitteeksi noin 1837 MWh.

2.4 Muut projektissa huomioidut lait ja asetukset

Komission asetus (EY) N:o 1275/2008, kotitalouksissa ja toimistossa käytettävien sähkö- ja elektroniikkalaitteiden lepovirtakulutuksen ekologinen suunnittelu. Komission asetus otetaan huomioon ostettaessa uusia elektroniikkalaitteita esim. kannettavia tietokoneita. Ohjeistus on kirjattu Outotecin energianhallintajärjestelmän hankintaohjeisiin.

Komission asetus (EY) N:o 245/2009, loiste- ja suurpaineipurkauslamppujen (joissa ei ole virtarajoittimia) ekologinen suunnittelu. Komission asetus otetaan huomioon uusien tilojen rakentamisen ja valaistuksien saneerauksien yhteydessä. Ohjeistus on kirjattu Outotecin energianhallintajärjestelmän hankintaohjeisiin.

Komission asetus (EY) N:o 278/2009, ulkoisten kuormittamattomien teholähteiden ekologinen suunnittelu. Komission asetus otetaan huomioon ostettaessa uusia elektroniikkalaitteita esim. kannettavia tietokoneita. Ohjeistus on kirjattu Outotecin energianhallintajärjestelmän hankintaohjeisiin.

Komission asetus (EY) N:o 640/2009, sähkömoottoreiden ekologinen suunnittelu. Sähkömoottorin (0,75 – 375) kW hyötysuhteen on vastattava asetuksen liitteen 1 kohdan 1 mukaan hyötysuhdetasoa IE3 tai vastattava hyötysuhdetasoa IE2 ja olla varustettuna taajuusmuuttajalla. Komission asetus huomioidaan omien kiinteistöjen tai tuotannon järjestelmiä uusittaessa. Ohjeistus on kirjattu Outotecin energianhallintajärjestelmän hankintaohjeisiin.

Komission asetus (EY) N:o 643/2009, kotitalouksien kylmäsäilytyslaitteiden ekologinen suunnittelu. Kotitalouksien kylmäsäilytyslaitteille on asetettu asteittain tiukentuvat energiatehokkuusindeksit (EEI). Vaatimukset koskevat markkinoille saattamista. 1.7.2014 jälkeen energiatehokkuusindeksin tulee olla alle 42 (kompressorikylmälaitteet). Energiatehokkuusvaatimukset tulee huomioida hankittaessa kiinteistöihin kylmäsäilytyslaitteita.

Komission asetus (EY) N:o 327/2011, moottorein varusteltujen puhaltimien ekologinen suunnittelu. Ottoteholtaan 125 – 500 kW moottorein varusteltujen puhaltimien energiatehokkuusvaatimukset on kerrottu asetuksen liitteessä 1 taulukoissa 1 ja 2. Vaatimukset koskevat markkinoille saattamista ja käyttöönottoa ja on astunut voimaan 1.1.2015. Energiatehokkuusvaatimukset tulee huomioida rakennettaessa uusia tai saneeratessa vanhoja kiinteistöjä.

Komission asetus (EY) N:o 206/2012, huoneilmastointilaitteiden ja tuulettimien ekologinen suunnittelu. Asetus antaa suunnitteluvaatimukset huoneilmastointilaitteiden, joiden nimellisiäähdytysteho on enintään 12 kW ja huonetuulettimille, joiden ottoteho on enintään 125 W markkinoille saattamiseksi. Asetus on astunut voimaan 1.1.2013. Liitteessä 1 kohdassa 2 ovat vähimmäisenergiatehokkuutta, enimmäisenergiankulutusta pois päältä -tilassa ja valmiustilassa sekä enimmäisäänitasoa koskevat vaatimukset. Asetus tulee huomioida ostettaessa erillisiä huoneilmastointilaitteita.

Komission asetus (EY) N:o 874/2012, sähkölamppujen ja valaisimien energiamerkintä. Asetukset vaatimukset tulee huomioida rakennettaessa uusia tai saneerattaessa vanhoja tiloja ja valaistusta muutettaessa. Energiatehokkuusvaatimukset on huomioitu Outotecin energianhallintajärjestelmän hankintaohjeisiin.

Komission asetus (EY) N:o 517/2014, fluoratut kasvihuonekaasut. Asetus määrää fluorattuja kasvihuonekaasuja käyttävien laitteiden tarkastamisesta ja tarkastusvaatimuksista. Outotecillä fluorattuja kasvihuonekaasuja käyttävät laitteet on luetteloitu ja niille on laadittu asetuksen mukainen huolto- ja tarkastusohjelma.

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2017/1369, energiamerkintää koskevien puitteiden vahvistaminen. Asetus on astunut voimaan 1.8.2017. Asetuksessa on vaatimuksia tavarantoimittajille syöttää laitteidensa energiatietoja EU -alueen yhteiseen tietokantaan.

2.5 SFS-EN ISO 50001 -standardi

ISO 50001 kansainvälisen standardin tarkoitus on auttaa organisaatiota rakentamaan järjestelmät ja prosessit, jotka ovat edellytyksiä energiatehokkuuden parantamiselle, mukaan lukien energiatehokkuus, energiankäyttö ja –kulutus. ISO 50001 kansainvälisen standardin toteuttamisen tarkoituksena on järjestelmällisen energianhallinnan avulla pienentää kasvihuonekaasupäästöjä ja muita ympäristövaikutuksia sekä energiakustannuksia. ISO 50001 kansainvälinen standardi soveltuu kaiken tyyppisten ja –kokoisten organisaatioiden käyttöön, kaikkiin maantieteellisiin ja yhteiskunnallisiin olosuhteisiin sekä kulttuureihin. Standardin määrittämien järjestelmien ja prosessien menestyksellinen toteuttaminen edellyttää organisaation kaikkien tasojen ja toimintojen sitoutumista prosessiin. Erityisesti tämä sitoutumisvaatimus koskee organisaation ylintä johtoa.

ISO 50001 kansainvälinen standardi perustuu jatkuvan parantamisen malliin, joka perustuu Suunnittele-Toteuta-Arvioi-Toimi (Plan-Do-Check-Act eli PDCA) -rakenteeseen. ISO 50001 kansainvälistä standardia voidaan käyttää sertifiointi- ja rekisteröintitarkoituksessa sekä organisaation itsensä antamissa energianhallintajärjestelmään liittyvissä vaakuutuksissa. ISO 50001 standardi ei sisällä ehdottomia energiatehokkuustasoa koskevia vaatimuksia, jotka ylittäisivät organisaation energiapolitiikkaan sisältyvät sitoumukset ja yrityksen veloitteen noudattaa lainsäädäntöä tai täyttää muita vaatimuksia.

ISO 50001 kansainvälinen standardi perustuu ISON hallintajärjestelmästandardien yleisille osille. Tämä mahdollistaa yhteensopivuuden erityisesti standardien ISO 9001 ja ISO 14001 kanssa. Organisaatio voi integroida, niin halutessaan, ISO 50001 kansainvälisen standardin vaatimukset muihin johtamisjärjestelmiin, mukaan lukien laatu-, ympäristö- sekä työterveys- ja turvallisuusjärjestelmät. (SFS-EN ISO 50001: 2011, 8-10)

2.5.1 Energianhallintajärjestelmää koskevat vaatimukset

ISO 50001 kansainvälinen standardi määrittelee energianhallintajärjestelmälle (EnMS) asetetut vaatimukset. Näiden vaatimusten avulla organisaatio pystyy kehittämään ja toteuttamaan energiapolitiikkaansa sekä määrittelemään itselleen sellaiset päämäärät, tavoitteet ja toimintasuunnitelmat, jotka ottavat huomioon sekä lainsäädännön vaatimukset että tiedon merkittävästä energiankäytöstä. Energianhallintajärjestelmä luo organisaatio-

tiolle mahdollisuudet saavuttaa asettamansa energiapolitiikkaan liittyvät sitoumukset, toteuttaa energiatehokkuuden parantamiseksi vaadittavat toimenpiteet sekä osoittaa, että organisaatio toimii tämän kansainvälisen standardin vaatimuksien mukaisesti.

Organisaation on

- luotava, dokumentoitu ja toteutettava energianhallintajärjestelmä ja ylläpidettävä ja parannettava sitä tämän kansainvälisen standardin vaatimusten mukaisesti
 - määriteltävä ja dokumentoitu energianhallintajärjestelmänsä soveltamisala ja rajat
 - päätettävä tavat, joilla se aikoo täyttää tämän kansainvälisen standardin vaatimukset mahdollistaakseen energiatehokkuustason jatkuvan parantamisen.
- (SFS-EN ISO 50001: 2011, 18)

2.5.2 Energiapolitiikka

Energiapolitiikan on osoitettava, että organisaatio on sitoutunut energiatehokkuuden parantamiseen. Ylin johto muodostaa yrityksen energiatehokkuuden tahtotilan lakien, vapaaehtoisten sitoumusten, taloudellisuuden, ympäristövaikutusten ja energiamarkkinoiden pohjalta. Siitä tulee käydä ilmi yrityksen sitoutuminen energiatehokkuuden jatkuvaan parantamiseen sekä kaikkien sellaisten resurssien varmistamiseen, joita energiatehokkuusorganisaatio tarvitsee päämäärien ja tavoitteiden saavuttamiseen. Yrityksen tulee huolehtia energiapolitiikan viestinnästä kaikille organisaation tasoille. Yrityksen energiapolitiikan tulee

- ohjata energiatehokkuusorganisaatiota energiapäämäärien ja -tavoitteiden asettamiselle ja uudelleenarvioinnille
- tukea yrityksen organisaatiota energiatehokkaiden tuotteiden ja palveluiden hankinnassa sekä parantaa energiatehokkuussuunnittelua.

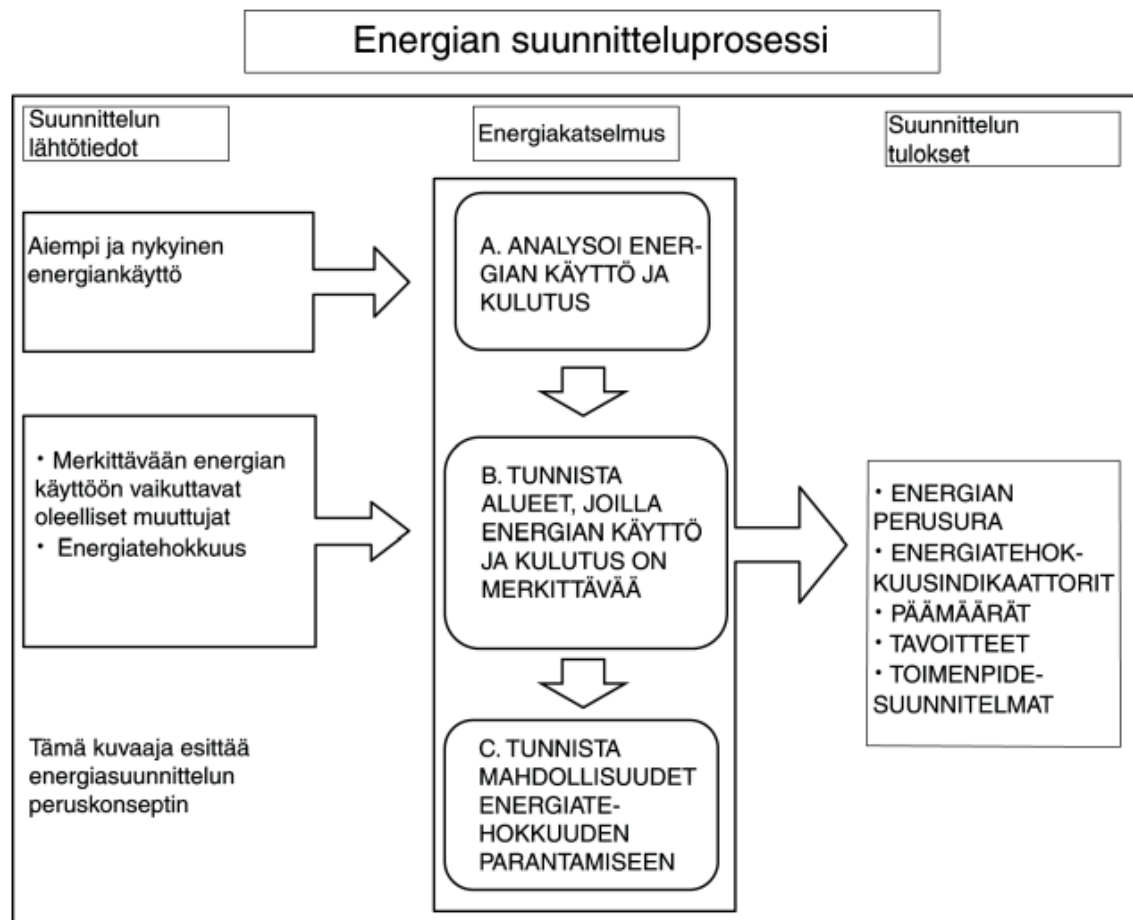
Politiikka tulee arvioida ja tarvittaessa päivittää säännöllisin väliajoin. (SFS-EN ISO 50001: 2011, 20-22)

2.5.3 Energian suunnitteluprosessi

Organisaation on suoritettava ja dokumentoitava energiasuunnitteluprosessi.

Energiasuunnittelun on pidettävä sisällään sellaisten organisaation toimintojen katselmoinnin, jotka voivat vaikuttaa energiatehokkuuteen. (SFS-EN ISO 50001: 2011, 22)

Kuvassa 1 on esitetty SFS-EN ISO 50001 -standardin mukainen energian suunnitteluprosessi.



Kuva 1. SFS-EN ISO 50001 -standardin mukainen energian suunnitteluprosessi

Merkittäville energian kulutuskohdeille on tehtävä ja tallennettava energian kohdekatselmukset. Energiakatselmuksen lähtötietoihin selvitetään kohteen aiempi ja nykyinen energiankäyttö sekä energiatehokkuuteen vaikuttavat muut tekijät. Lähtötietojen perusteella määritetään merkittävät energiankulutuskohdeet, joille määritetään energiatehokkuusindikaattorit, energian perusurat, energiapäämäärät ja säästötavoitteet sekä toimenpidesuunnitelmat. (SFS-EN ISO 50001: 2011, 22-24)

Organisaation on määriteltävä energian perusura käyttäen alustavasta energiakatselmuksesta saatuja tietoja. Energiatehokkuuden muutokset tulee mitata energian perusura vasten.

Organisaation on luotava, toteutettava ja ylläpidettävä olennaisille toiminnoille, organisaatiotasolle, prosesseille ja tiloille dokumentoituja energiamääriä ja tavoitteita.

Tavoitteiden ja päämäärien saavuttamiselle on asetettava aikaraja. Päämäärien ja tavoitteiden saavuttamiseksi on luotava, toteutettava ja ylläpidettävä toimenpidesuunnitelmaa. Toimenpidesuunnitelmaan tulee kirjata vastuut, keinot ja aikataulut sekä tiedot menetelmästä, jolla energiatehokkuustason parannukset ja tulokset todennetaan. (SFS-EN ISO 50001: 2011, 24)

2.5.4 Osaaminen, viestintä ja dokumentointi

Yrityksen tulee varmistaa, että sen energiatehokkuusorganisaation jäsenet ovat kokemustensa ja koulutustensa perusteella riittävän päteviä toimimaan energiatehokkuustehävissä.

Työntekijöille on annettava koulutusta energiantehokkuusjärjestelmästä. Työntekijöiden tulee olla tietoisia energiapolitiikasta, omista rooleistaan energiahallintajärjestelmässä, energiatehokkuustason parantamisen hyödyistä sekä oman toiminnan vaikutuksista energiankulutukseen.

Organisaation on luotava, toteutettava ja ylläpidettävä kuvausta energiahallintajärjestelmän keskeisistä osista. (SFS-EN ISO 50001: 2011, 26)

2.5.5 Arviointi

Organisaation on varmistettava, että energiatehokkuustason kannalta määrittävien toimintojen keskeisiä ominaisuuksia seurataan, mitataan ja analysoidaan suunnitelluin aikavälein. Organisaation on suoritettava sisäisiä katselmuksia suunnitelluin aikavälein varmistaa, että energiahallintajärjestelmä noudattaa energiahallinnan sovittuja menettelyjä ja asetettuja energiapäämääriä ja -tavoitteita ja että se on tehokkaasti toteutettu ja ylläpidetty sekä parantaa energiatehokkuutta. Suunnitelluin välein ylimmän joh-

don on toteutettava organisaation energianhallintajärjestelmän katselmointi varmistaakseen sen sopivuus, riittävyys ja tehokkuus. Katselmuksista on pidettävä tallenteita. (SFS-EN ISO 50001: 2011, 28-32)

2.6 Energiatehokkuuden kehittäminen muissa organisaatioissa

Yksi tapa selvittää energiatehokkuuden yleisyyttä on kirjallisuushaun perusteella. Käyttämällä Google Scholarin englanninkielistä hakupalvelua ja syöttämällä ISO 50001 hakusanaksi sai 11600 osumaa. Osumiin tuli aiheeseen liittyviä tutkimusartikkeleja, kirjoja, opinnäytetöitä, ohjeita ja oppaita.

ISO 50001 Energy management -haulla sai 4300 osumaa. Nyt tarjonta liittyi energianhallintajärjestelmän rakentamiseen ja käyttämiseen. Tuloksena oli tutkimuksia ja opinnäytetöitä energianhallintajärjestelmän kypsyysanalyysin tekoon, mittaamiseen ja analysointiin, dokumentaation rakentamiseen, käytön hyötyihin- ja saavutettuun energian säästöön.

Rajaamalla lisää hakua ISO 50001 Energianhallintajärjestelmä tuotti 15 osumaa. Osumat olivat opinnäytetöitä: yksi kandidaattityö, kolme diplomityötä ja 11 ylemmän tai alemman ammattikorkeakoulun työtä. Töiden tavoitteet olivat erilaisia: muutamassa rakennettiin koko energianhallintajärjestelmä käytänteineen ja dokumentaatioineen, toisissa keskityttiin energianhallintajärjestelmän tehostamiseen mittaamista ja indikaattoreita parantamalla ja yhdessä vertailtiin energianhallintajärjestelmiä.

Mäntän Energia Oy, 2016

Ville Kangaskokko on tehnyt vuonna 2016 Jyväskylän ammattikorkeakoululle opinnäytetyön Energiatehokkuusjärjestelmä ETJ+ dokumentaation luominen. Työn toimeksiantaja on Mäntän Energia Oy. Mäntän Energialla ei ole ennestään energiatehokkuuden johtamisjärjestelmää. Mäntän Energia ei aio hakea -järjestelmälleen sertifikaattia.

Työn tavoite oli luoda energianhallintajärjestelmän dokumentaatio. Työssä perehdyttiin Energiatehokkuuslakiin (1429/2014), BAT -teknologiaan ja vaatimuksiin, teollisuuden energiatehokkuussopimukseen sekä Motivan ohjeistuksien kautta SFS-EN ISO 50001 -standardiin.

Energiatehokkuusjärjestelmän tavoitteena oli tuoda 9 %:n säästö energiankulutuksessa vuoden 2006 toteumasta vuoden 2016 loppuun mennessä. Jatkotavoite on saavuttaa 10 %:n säästö vuoden 2012 tasosta vuoteen 2020 mennessä.

Työn noudatti SFS-EN ISO 50001 -standardin mukaista Energian suunnitteluprosessia. Mäntän Energia Oy:n enemmistöomistajan Metsä Tissue Oy:n energiahallintajärjestelmän dokumentaatiota hyödynnettiin työssä. Puuttuvan energiahallintadokumentaation tunnistamiseen käytettiin Motivan ETJ+ arviointikysymykset-lomaketta.

Työn tuloksissa mainitaan, että työn aikana syntyi ETJ+ dokumentaatio. Dokumentaation laajuudesta ei ole mainintaa eikä esimerkkejä. Järjestelmän käyttöönotto jäi Mäntän Energian vastuulle.

Mäntän Energian ETJ+ energiatehokkuusjärjestelmän sertifiointille ei nähty tarvetta, sillä sen enemmistöomistajan Metsä Tissuen ISO -50001 energiatehokkuusjärjestelmä oli sertifioitu.

Stora Enso Oyj, 2015

Kaj Jalander on tehnyt vuonna 2015 Oulun yliopistolle diplomityön ISO 50001 -vaatimusten käyttöönotto Stora Enso Oyj:n Oulun tehtaalla. Työn toimeksiantaja on Stora Enso Oyj.

Työn painopiste oli ISO 50001 -standardin jalkauttamisessa Oulun tehtaalle. Energiatehokkuuden kehittämisessä on seurattu SFS-EN ISO 50001 -standardin mukaista energian suunnitteluprosessia. Energiatehokkuuden seuranta on otettu osaksi päivittäistä tuotannon seurantaa. Päivittäisissä ja viikkokohtaisissa tuotantolinjojen palavereissa tarkastellaan toteutunutta energiatehokkuuden tasoa. Organisaatiolle on määritelty energiatehokkuuden johtamisjärjestelmän tehtävät ja vastuut. Energiatehokkuuden seurantaa varten on kehitetty online-seurantajärjestelmä.

Työssä ei ollut raportoitu saavutetuista energiasäästöistä, eikä energiahallintajärjestelmän mahdollisesta sertifiointista.

Gasum Oy, 2016

Marko Virtanen on tehnyt vuonna 2016 Kymenlaakson ammattikorkeakoululle opinnäytetyön Gasumin ISO 50001 -energianhallintajärjestelmän kehittäminen. Työn toimeksiantaja on Gasum Oy. Työssä ei ole mainintaa järjestelmän mahdollisesta sertifiointista.

Työn tavoitteena oli energianhallintajärjestelmään liittyvien energiatehokkuustason seurantaan ja mittaamiseen tarkoitettujen energiataseraportointipohjien ja analysointitapojen kehittäminen sekä energiatehokkuutta kuvaavien tunnuslukujen löytäminen alueilta, joilla oli toistaiseksi käytössä pelkkiä kulutusmittareita. Työ toteutettiin haastattelemalla energiahenkilöstön kokemuksia nykyisestä järjestelmästä. Haastattelujen perusteella kehitettiin ja muokattiin raportointipohjia. Uusien indikaattorien löytäminen koettiin haastavaksi. Indikaattoreita ei löytynyt kaikkiin kohteisiin mutta kehitysideoita saatiin kirjattua.

Toisille yrityksille tehdyistä energianhallintajärjestelmän opinnäytetöistä oli hyötyä energiasuunnitteluprosessin ymmärtämisessä. SFS-EN ISO 50001 -standardin energian suunnitteluprosessi avautuu paremmin yhdessä aiemmin toteutettujen opinnäytetöiden kanssa. Aiemmissa opinnäytetöissä korostettiin toimivan dokumentaation merkitystä. Yritysten järjestelmät ja toiminnot ovat niin erilaisia, ettei toisen organisaation dokumentaatiota voi käyttää. Toimivien energiaindikaattoreiden löytäminen oli koettu haastavaksi. Työt olivat projektinomaisia ja liittyvät järjestelmän pystytykseen ja ehkä siksi tietoa saatutetuista energiasäästöistä ei ollut saatavilla.

2.7 ISO sertifiointi prosessina

Sertifiointiprosessi on erilainen yrityksille, joilla on jo laatujärjestelmä, esimerkiksi ISO 9001, ja yritykselle, joka lähtee ensimmäiseen sertifiointiin. Lisäksi eroavaisuutta tuo se, lähteekö yritys prosessiin omin voimin vai onko sillä konsulttiyritys kumppaninaan.

Tyypillisesti yritys, joka rakentaa ensimmäistä johtamisjärjestelmäänsä ja on päättänyt sertifioida sen, käyttää apunaan konsulttia. Siinä on etunsa. Prosessi etenee suunnitelmallisesti, johdetusti ja pulmatilanteisiin saa apua. Tällaisen konsulttijohtoiseen sertifiointiprosessiin saattaa kuulua esivaiheita, kuten vapaaehtoinen ennakoarviointi, dokumentaatiokatselmus ja esiauditointi. Ennakoarviointissa arvioidaan asiakkaan toimintajärjestelmän soveltamisaste, vahvuudet ja parantamisalueet. Yleensä tämä arviointi tehdään, jotta konsulttiyritys saisi yleiskäsityksen järjestelmästä ja pystyy antamaan tarjouksen konsultaatiosta. Sopimuksen jälkeen konsultti tutustuu tarkemmin yrityksen järjestelmän dokumentaatioon ja tehdään dokumentaatiokatselmus. Dokumentaatiokatselmuksen tavoite on tutustuttaa konsulttiyrityksen auditoija yrityksen järjestelmädokumentaation ennen esiauditointia. Esiauditoinnin tavoitteena on saada tarkka kuva järjestelmän auditointivalmiudesta ja varmistaa varsinaisen auditoinnin onnistuminen. Outotecin Saksan toimipaikoilla käyttöönotettu ja sertifioitu ISO 50001 Energianhallintajärjestelmä

antaa niin hyvän pohjan järjestelmän rakentamiselle Suomen toimipaikoille, ettei tällaisiin esivaiheisiin ollut tarvetta.

Varsinainen sertifiointiauditointi tapahtuu aina auditoitavan yrityksen tiloissa. Yleensä auditointia toimittaa auditointiohjelman etukäteen, jotta yrityksen avainhenkilöt ovat käytettävissä. Auditointia on yleensä valmistautunut auditointiin laatimalla kysymysluettelon, jota käydään läpi auditoinnin aikana. Yrityksen puolelta auditointiin osallistujien kannattaa varata auditointiin liittyvä oman alueen dokumentaatio valmiiksi. Turhaa viivyttelyä tai ajankäyttöä kannattaa välttää, sillä kokeneet auditointijat huomaavat sen ja syntyy turhaa vastakkainasettelua. Auditoinnin aikana kannattaa pyrkiä rakentamaan vuoropuheluun, sillä osa auditointia havainnoista saattaa johtua väärinymmärryksestä, varsinkin jos auditointi suoritetaan vieraalla kielellä ja auditointijalla on hyvä osaaminen oman maansa kansallisesta lainsäädännöstä. Vaikka toimittaisiin EU:n sisällä, eivät kansalliset lainsäädännöt ole kaikilta osin yhteneviä. Auditointitapahtuma tulee ottaa oppimistapahtumana. Auditoinnissa ei tarkastella ihmisen osaamista tai johtamista, vaan järjestelmän toteutusta ja toimivuutta. Auditointiin yleensä kuuluu tehdaskierros ja auditointia saattaa haastatella ketä tahansa työntekijää. Auditointia saattaa tehdä myös yleisiä ilmapiiriin liittyviä havaintoja, kuten työntekijöiden käytöstä ja käyttäytymistä. Hyvään auditointitapaan kuuluu, että auditointia pitää auditoinnin päätteeksi lyhyen yhteenvedon, missä käydään läpi auditoinnin aikaiset tärkeimmät havainnot. Yleensä myös tässä yhteenvedossa auditointia kertoo, mitkä poikkeamat eivät hänen mielestään ole hyväksyttäviä ja edellyttävät korjaavia toimenpiteitä.

Sovitun ajan kuluessa auditointia toimittaa yritykselle raportin auditoinnista. Raportissa voi olla useanlaisia havaintoja: poikkeamia, jotka vaativat korjaavia toimenpiteitä, suosituksia, jotka parantavat järjestelmän toimintaa tai positiivisia havaintoja, kun asiat on hoidettu hyvin. Korjaaville toimenpiteille auditointia voi antaa määräjän, mihin mennessä asia on korjattava, tai edellyttää, että se on korjattu seuraavaan auditointiin mennessä.

Järjestelmän täytettyä vaatimukset, sille voidaan myöntää sertifikaatti. Sertifikaatti on määräkestoisen. Sertifikaatti-statusen säilyttäminen vaatii hyväksytyjä seuranta-auditointeja.

3 ENERGIANHALLINTAJÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN OUTOTECILLÄ

Projekti seuraa SFS-EN ISO 50001 -standardin mukaista energian suunnitteluprosessia. Energian suunnitteluprosessi on esitetty opinnäytetyön luvussa 2.5.3.

Energian suunnitteluprosessi käynnistyy energiankulutustietojen keräämisellä. Kun energialajit ja kulutuskohdet on tunnistettu ja kirjattu, aloitetaan kulutustietojen analysointi. Analysoinnin aikana arvioidaan, onko kaikki merkittävät energiankuluttajat tunnistettu, mikä niiden mahdollinen säästöpotentiaali on sekä kuinka helposti ja millä kustannuksilla energiansäästö on saavutettavissa. Analysointivaiheessa kyetään löytämään myös mahdollinen energiahukka.

Prosessin edetessä päätetään energiankulutuksen vertailutaso, energian perusura. Päätetään seurattavat energiaindikaattorit. Tehdään toimenpidesuunnitelma, asetetaan energiasäästötavoitteet sekä löydetään energiasäästökohdet ja päätetään niiden toteuttamisesta.

Prosessiin kuuluu myös dokumentaation laatiminen ja järjestelmän toiminnan seuraaminen. Laaditaan energianhallintajärjestelmän kuvaukset, energiapolitiikka ja toimintaohjeet. Seurataan energiahallintajärjestelmän toimintaa osavuosikatsauksin, vuosiraportilla, johdon katselmuksin sekä sisäisillä ja ulkoisilla auditoinneilla.

SFS-EN ISO 50001 -standardissa on havaittavissa elementtejä Lean Six Sigman DMAIC ongelmaratkaisumallista, vaikkakin menetelmää käytetään yleensä prosessien tehostamiseen ja vaihtelun pienentämiseen. DMAIC muodostuu sanoista Define, Measure, Analyze, Improve ja Control.

D – Define - Määrittelyvaiheessa ongelma tunnistetaan ja rajataan sekä asetetaan tavoite. Tämä vaihe vastaa SFS-EN ISO 50001 -standardin energian suunnitteluprosessin kohtaa lähtötietojen keruu.

M – Measure - Mittausvaiheessa vahvistetaan ongelma, tunnistetaan potentiaaliset ongelman aiheuttajat ja varmistetaan datan laatu. Tämä vaihe vastaa SFS-EN ISO 50001 -standardin energian suunnitteluprosessin kohtaa kulutustietojen keruu ja merkittävien kuluttajien tunnistaminen.

A – Analyze - Analysointivaiheessa käytetään dataa. Kerättyä tietoa tutkitaan ja selvitetään, mitkä prosessin tekijät aiheuttavat ongelman. Tämä vaihe vastaa SFS-EN ISO 50001 -standardin energian suunnitteluprosessin kohtaa kulutustietojen keruu ja merkittävien kuluttajien tunnistaminen. Tämä vaihe vastaa SFS-EN ISO 50001 -standardin energian suunnitteluprosessin kohtaa, jossa päätetään energian perusura, tunnistetaan mahdollinen energiahukka, päätetään seurattavat energiaindikaattorit ja tunnistetaan energiansäästökohteet.

I – Improve - Parannus- ja optimointivaiheessa ratkaistaan ongelma ja testataan tekijöitä kokeellisesti. Tämä vaihe vastaa SFS-EN ISO 50001 -standardin energian suunnitteluprosessin kohtaa, jossa poistetaan energiahukka ja toteutetaan energiansäästötoimenpiteet sekä osoitetaan saavutettu säästö.

C – Control - Ohjaus- ja valvontavaiheessa luodaan järjestelmä, jolla varmistetaan saavutetun tilan säilyminen. Tämä vaihe vastaa SFS-EN ISO 50001 -standardin energian suunnitteluprosessin kohtaa, jossa luodaan energianhallintajärjestelmän toimintaohjeet, seurataan -järjestelmän toimintaa raportein, katselmuksin ja auditoinnein.

3.1 ISO 50001 -projektin käynnistäminen

3.1.1 Energiatehokkuusdirektiivin vaikutus Outotecin Saksan toimipaikkoihin

Saksassa kansallinen energiatehokkuuslaki astui voimaan 21. huhtikuuta 2015. Energiatehokkuuslain mukaan energiakatselmus tuli suorittaa 5.12.2015 mennessä.

5.12.2015 Outotecin ylin johto on allekirjoittanut sitoumuksen, että Outotecin Saksan toimipaikoissa otetaan käyttöön ISO 50001 Energianhallintajärjestelmä. Sitoumuksessa vakuutettiin, että Saksan toimipaikkojen energianhallintajärjestelmä on sertifioitu ulkoisen auditoijan toimesta 31.12.2016 mennessä. Saksan toimipaikoille oli laadittu energia-politiikka.

Outotecin Saksan toimipaikoissa Frankfurt, Köln ja Oberursel oli ISO 50001 projekti käynnistetty jo vuonna 2013. Projektia vietiin läpi yhdessä sertifiointilaitoksen TÜV Rheinlandin kanssa. Outotecin Saksan toimipaikat saivat lokakuussa 2016 ISO 50001 Energianhallintajärjestelmälleen laatusertifikaatin.

Kölnin toimipaikan tilat ovat toimistoja ja yhteispinta-alaltaan noin 3700 m². Frankfurtissa on toimisto- ja tutkimustiloja yhteensä noin 5900 m². Oberurselissä on noin 15900 m² toimistotiloja.

Saksan toimipaikoilla työskenteli yhteensä 610 henkilöä vuonna 2016.

Saksan toimipaikkojen yhteinen energiankulutus oli vuonna 2016 noin 6200 MWh. Tästä kulutuksesta sähkön osuus oli noin 42 %, lämmityksen ja prosessienergian osuus noin 49 % ja ajoneuvoihin kulunut energia noin 9 %.

Vuonna 2016 Saksan toimipaikoilla toteutetut energiatehokkuustoimet säästivät energiaa noin 68 000 kWh, mikä vastaa noin 1 % Saksan toimipaikkojen kokonaiskulutuksesta.

3.1.2 Energiatehokkuuslain (1429/2014) vaikutus Outotecin Suomen toimipisteissä

Suomen Energiatehokkuuslaki (1429/2014) astui voimaan 1. päivänä tammikuuta 2015. Suuren yrityksen oli tehtävä 6 §:n mukainen pakollinen yrityksen energiakatselmus viimeistään 5. päivänä joulukuuta 2015. (Energiatehokkuuslaki 1429/2014, 33§)

Outotecin Suomen toimipisteissä käynnistettiin ISO 50001 projekti vuoden 2015 aikana. Paikkakuntien energiatietoja kerättiin, mutta projekti keskeytettiin, koska päätettiin, että Outotecin Saksan toimipaikkojen energianhallintajärjestelmä sertifioidaan ensin ja sitten jatketaan Suomen toimipaikkojen energiahallintajärjestelmien rakentamista. Tavoitteena oli yhdenmukainen, globaali malli, joka soveltuu tarvittaessa kaikkiin Outotecin toimipaikoihin, joihin energiatehokkuusdirektiivi energianhallintajärjestelmän vaatii.

Outotec ei ole energiaa tuottava yritys, jolloin Outotec energiatehokkuudessa keskittyy mahdollisen energiahukan löytämiseen ja energian kulutuksen tehokkuuden parantamiseen.

3.1.3 ISO 50001 Energianhallintajärjestelmän perehdytys

Kun Outotecin Suomen toimipaikoille rakennettavan energianhallintajärjestelmän projektipäällikkö oli valittu, pidettiin Saksan energianhallintajärjestelmästä ja SFS-EN ISO 50001 -standardista perehdytys ja koulutustilaisuus 27.10.2016. Koulutuksen antoi Saksan energianhallintajärjestelmän vastuhenkilö ja koulutettavina olivat projektipäällikkö

ja järjestelmän globaalit vastuuhenkilöt, jotka samalla muodostivat ISO 50001 Energianhallintajärjestelmäprojektin ohjausryhmän.

Perehdytyskoulutuksessa sovittiin, kuinka projektin kanssa edetään: projektin viralliseksi kieleksi sovittiin englanti, käännetetään saksankieliset dokumentit englanniksi, hyväksyttiin projektin alustava aikataulu, projektipäällikön sovittiin tutustuvan SFS-EN ISO 50001-standardiin, energiatehokkuuslakiin ja Outotecin Saksan energiahallintadokumentaatioon.

Vuoden 2017 tammikuussa projektipäällikkö kutsui toimipaikkojen energiavastuuhenkilöt projektin aloituskokoukseen. Kokouksessa rajattiin projekti koskemaan Outotecin Espoon, Lappeenrannan, Outokummun, Porin ja Turun toimipaikkoja.

Projektin aikataulu

Projektin aikataulun määritteli luokituslaitos TÜV Rheinlandin auditointiaikataulu. TÜV Rheinlandin kanssa auditointiajankohta joudutaan sopimaan noin vuotta aikaisemmin ja Suomen toimipisteiden auditointien ajankohdaksi sovittiin viikot 33 ja 34 vuonna 2017. Kuvassa 2 on esitetty aloituskokouksessa sovittu alustava projektiaikataulu. Aikataulussa on esitetty myös välitavoitteet, kuten sisäisen auditoinnin ja johdon katselmuksien aikataulut. Aikataulu pysyi lähes muuttumattomana projektin ajan, vain pieniä tarkennuksia tuli sisältöön ja ulkoiset auditoinnit suoritettiin viikoilla 34 ja 35.

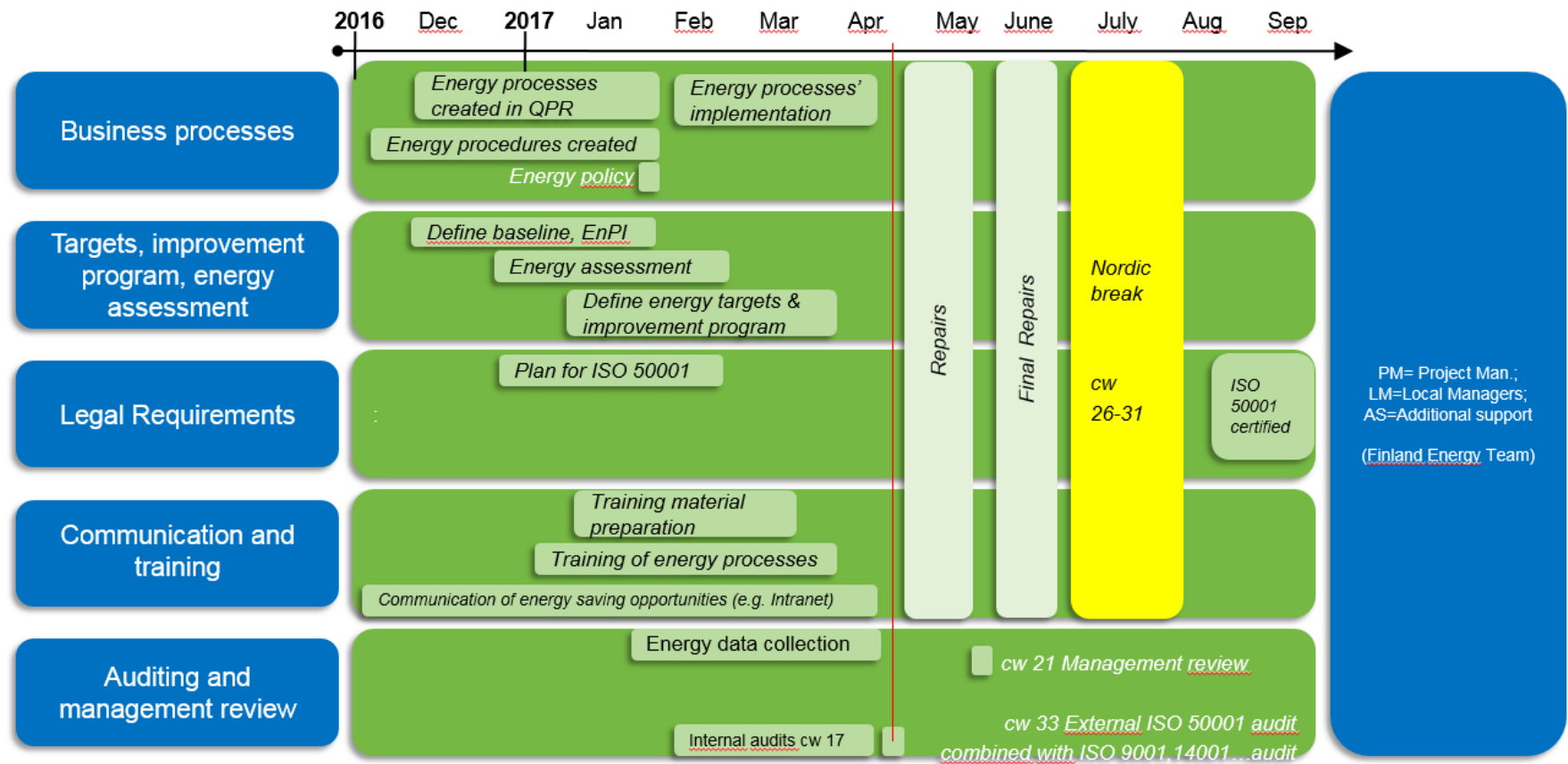
3.2 Projektiorganisaatio

Paikkakunnittain energiatiimien kokoaminen ja vastuuhenkilön nimeäminen oli helppoa, sillä projektia oli jo käynnistetty vuoden 2015 aikana ja paikkakunnilla oli ympäristövastuuhenkilöt valmiina. Paikkakuntien projektin toteuttamisvastuu annettiin paikkakunnittain yhdelle henkilölle, mutta energiatietojen keruuseen osallistui yleensä useampi henkilö. Lisäksi projektiin osallistui paikkakuntien johtohenkilöitä.

Projektin ja energianhallintajärjestelmän globaali omistaja on Operational excellence -osaston johtaja. Hän on myös Outotec-konsernin johtoryhmän jäsen.

Konsernin energianhallintajärjestelmän seurannasta ja kehityksestä ovat vastuussa Vice President of QEHS, Director of Global EHS sekä Director of QEHS Systems.

ISO 50001 Finland – Road Map 2017 DRAFT



Kuva 2. Projekti aikataulu

Suomessa projektiin kutsuttiin kiinteistöistä vastaava johtaja, henkilöstöjohtaja, ICT -järjestelmistä vastuussa oleva johtaja ja epäsuorista ostoista vastaava päällikkö.

Projektin ohjausryhmän muodostavat Vice President of QEHS, Director of Global EHS, Director of QEHS Systems sekä projektipäällikkö.

Toimipaikkakohtaiset projektihenkilöt ovat valikoituneet toimiensa ja toimipaikan koon perusteella. Osa toimipaikoista on tulosvelvollisia, erillisiä juridisia yksiköitä, jolloin toimipaikan vastuullisen henkilön tulee olla projektissa mukana, kun päätetään projektin kehityskohteista ja niihin liittyvistä kustannuksista.

Kuvassa 3 on esitetty projektiorganisaatio.

3.3 Työskentelytapa

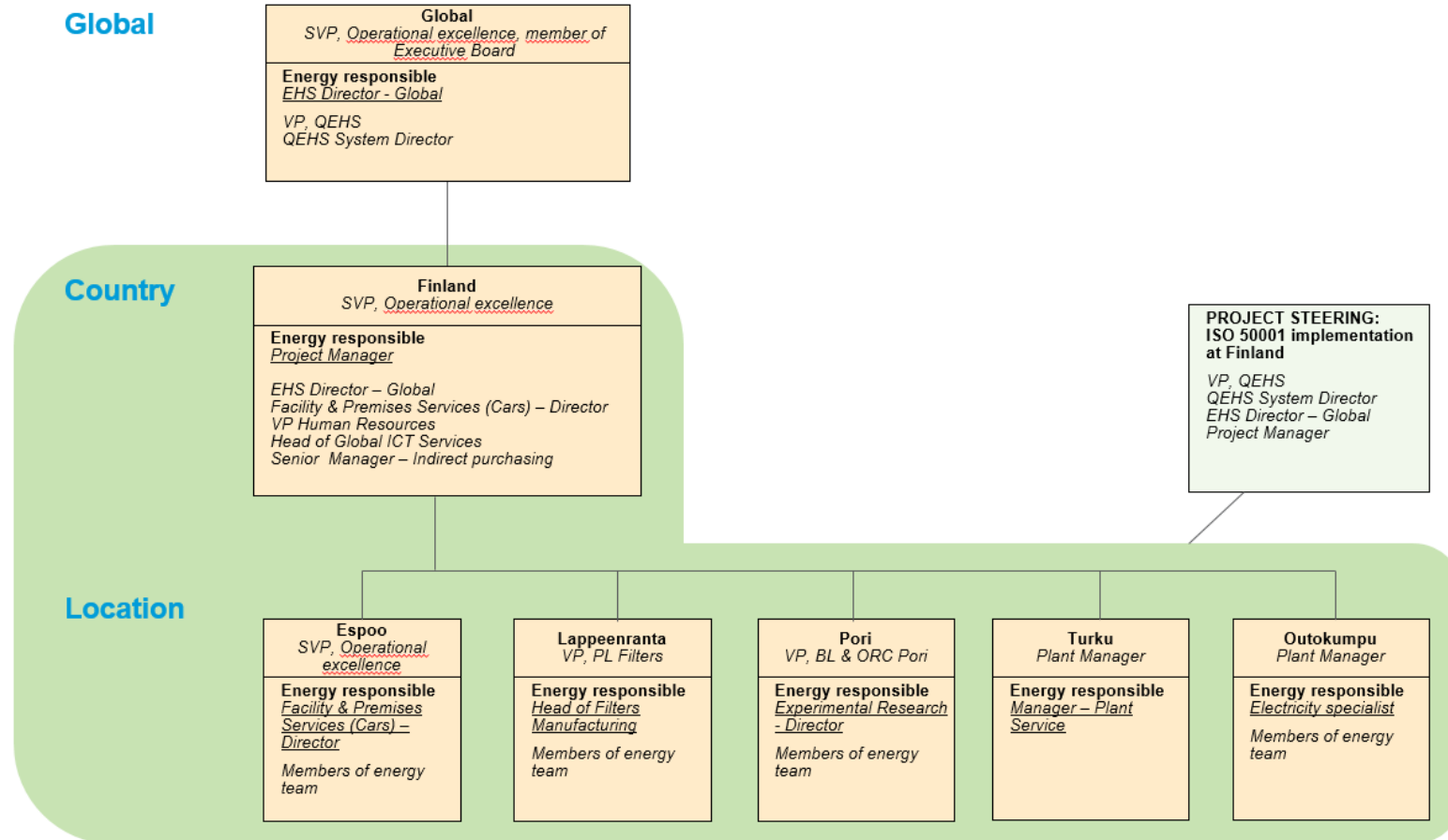
Saksan toimipaikat olivat saaneet vuonna 2016 ISO 50001 Energianhallintajärjestelmilleen sertifikaatin. Rakentaessaan energianhallintajärjestelmää saksalaiset olivat luoneet 18 energiatietojen keräämiseen käytettävää lomaketta, kahdeksan järjestelmää kuvaavaa, koulutukseen ja ylläpitoon liittyvää ohjetta sekä energiapolitiikan. Dokumentaatio oli laadittu saksankielisenä. Saksankielinen dokumentaatio käännettiin englanninkieliseksi ja samalla sovittiin, että Outotecin energiatehokkuusjärjestelmän virallinen, globaali, kieli on englanti.

Projektia käynnistettäessä oli sovittu, että Saksan toimipaikkojen rakentamaa englanniksi käännettyä dokumentaatiota käytetään mahdollisimman tarkasti. Tässä nähtiin kaksi etua:

- projektin kuluessa syntyy Outotecin johtamisjärjestelmään uusi globaali osa, energianhallinta, dokumentaatioineen
- tulevat auditoinnit, ulkoiset ja sisäiset, helpottuvat, kun dokumentaatio on kaikkialla yhdenmukainen ja tuttu.

Projektin käynnistyskokous oli 20.12.2016. Kokoukseen oli kutsuttu ja osallistuivat Outotecin Suomen paikkakuntien energiavastuuhenkilöt, jotka olivat olleet mukana jo energianhallintajärjestelmän rakentamisen aiemmassa käynnistämisessä. Kokouksen tarkoituksena oli esitellä projektipäällikkö ja SFS-EN ISO 50001 -standardi sekä antaa tietoa järjestelmän laajuudesta, aikataulusta ja sisällöstä.

Energy Management / Structure



Kuva 3. Projektioorganisaatio

Projektipäällikön tutustuttua SFS-EN ISO 50001 -standardiin ja Saksasta saatuun dokumentaatioon käynnistettiin energiatietojen keruu paikkakunnittain. Ensimmäinen projekti kokous Outotecin Suomen paikkakuntien kesken energianhallintajärjestelmän rakentamiseksi pidettiin 27.1.2017. Kokoukseen projektipäällikkö valmistautui esityksellä, jossa oli malliksi täytettynä Saksan mallin mukaisia energiatietoja:

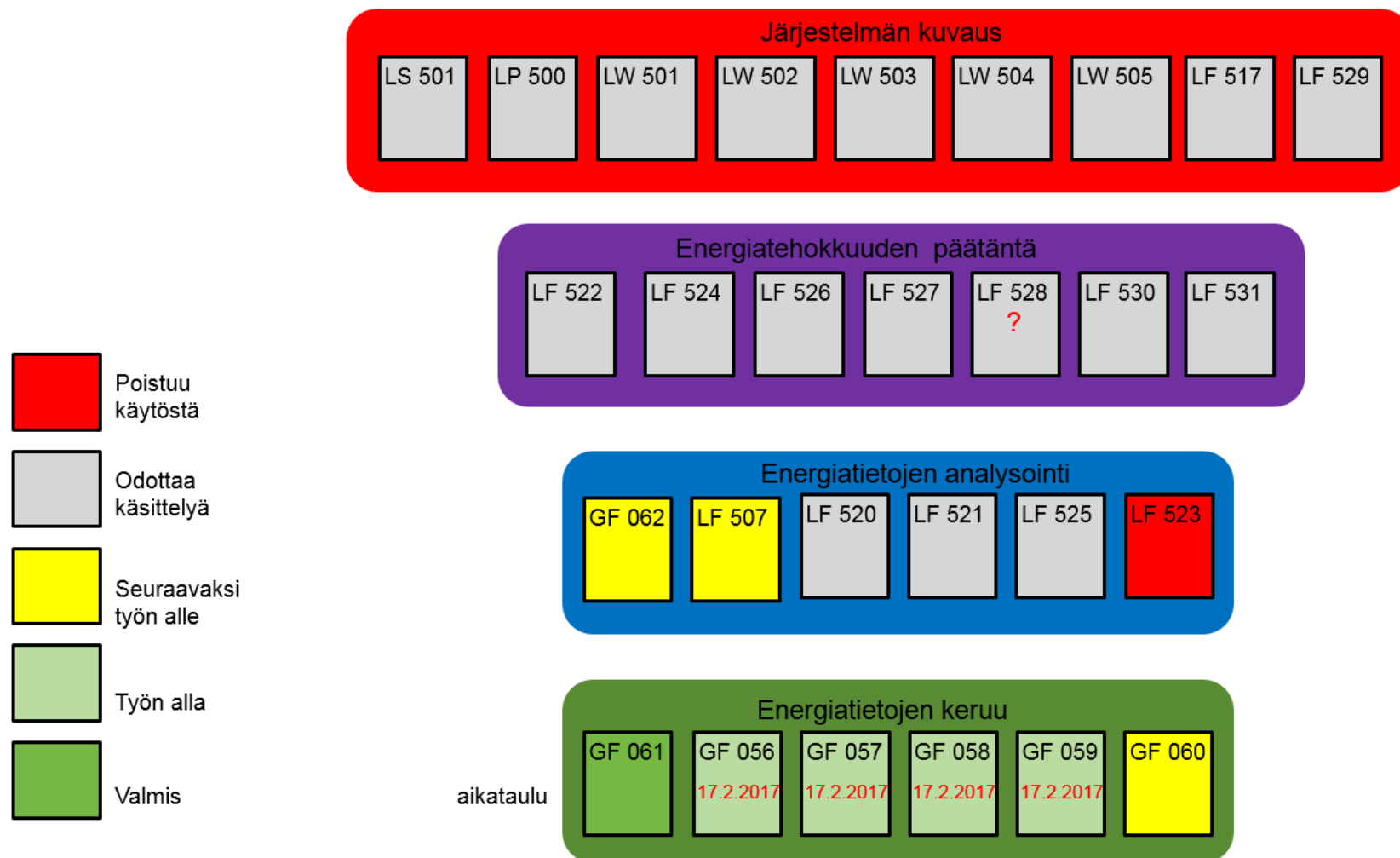
- kiinteistörekisteri: kaukolämmön kulutustiedot, kiinteistön pinta-ala ja tilavuus ja energiamittauspisteiden sijainti
- luettelo sähköä kuluttavista laitteista toimipisteessä.

Tämä tapa, että projektipäällikkö teki esityksen kokoukseen esimerkkeineen, kuinka energiatietoja kootaan toimipisteittäin, osoittautui hyväksi tavaksi toimia. Projekti pysyi aikataulussa. Kokouksissa sovittiin aikataulu lomakkeiden täyttämiseksi ja seuraava kokous 2 – 3 viikon päähän. Ensimmäiset energiatietolomakkeet sovittiin täytettäväksi 17.2.2017 mennessä. Seuraavassa kokouksessa käsiteltiin toimipaikkojen aikaansaannokset. Projektin etenemisen seurantaan laadittiin järjestelmän dokumenttikartio, joka sittemmin kehittyi dokumenttipuuksi. Dokumenttikartio on esitetty kuvassa 4 ja dokumenttipuu kuvassa 5. Dokumenttipuu jaettiin SFS-EN ISO 50001 -standardin mukaisiin osiin: kuvaus, mittaa, analysoi, kehitä ja seuraa. Järjestelmädokumentaatio lajiteltiin sisältönsä mukaisesti eri osiin. Kun sitten yksittäisen dokumentin käsittelyn ja täytön edistymistä seurattiin eri värein, saatiin havainnollinen työkalu projektin etenemisestä. Projektin etenemisestä seurasi ohjausryhmä, johon kuuluivat Vice President of QEHS, Director of Global EHS, sekä Director of QEHS Systems sekä projektipäällikkö. Ohjausryhmä kokoontui kevään 2017 aikana kaksi kertaa.

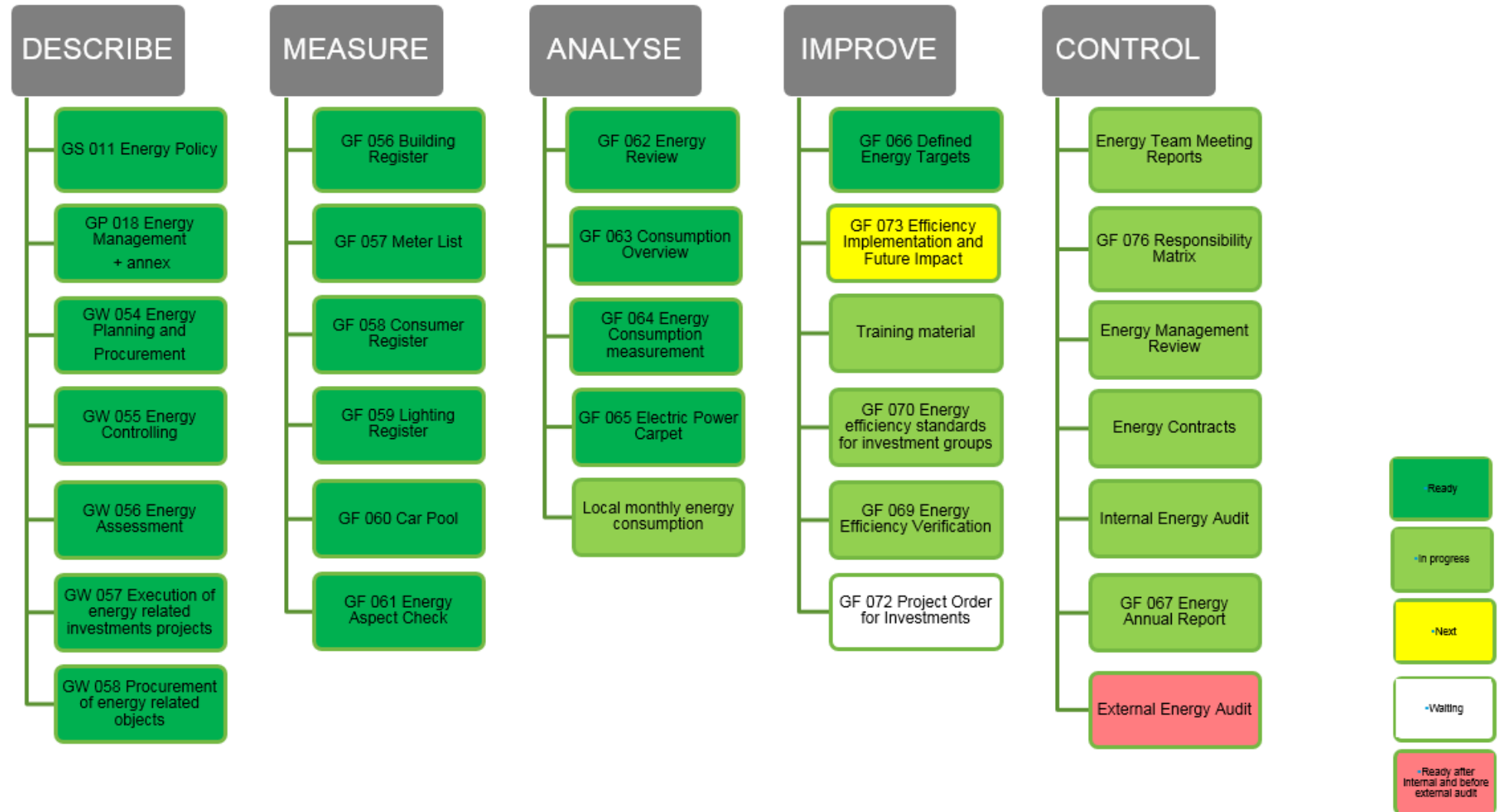
3.4 Energian perusura

Energian perusuraksi eli energian kulutuksen vertailuvuodeksi, valikoitu vuoden 2016 energiankulutus, sillä Teknologiateollisuuden vapaaehtoisin energiasäästösopimuksen tavoitteet on sidottu vuoteen 2016.

Energian perusuraa päivitetään, jos kulutustiedoissa tapahtuu oleellinen muutos esim. toimipaikkaan rakennetaan uusia tai poistetaan käytöstä kiinteistöjä tai sen osia, joita lämmitetään tai joissa kulutetaan sähköä. Perusuran muutos käsitellään johdon katselmuksessa.



Kuva 4. Dokumenttikartio



Kuva 5. Dokumenttipuu

3.5 Energianhallintajärjestelmän kuvaus

Energiapolitiikka

Yrityksen ylin johto muodostaa energiapolitiikan lakien, vapaaehtoisten sitoumuksien sekä taloudellisuuden, organisaation energian käytön ja kulutuksen pohjalta. Energiapolitiikan on osoitettava, että organisaatio on sitoutunut energiatehokkuuden jatkuvaan parantamiseen. Yrityksen johdon tulee varmistaa kaikkien sellaisten resurssien saatavuus, joita tarvitaan päämäärien ja tavoitteiden saavuttamiseen. Energiapolitiikan tulee sisältää sitoumus yritystä koskevien lakisääteisten ja muiden organisaatiota koskevien energianäkökohtiin liittyvien vaatimusten täyttämiseen. Energiapolitiikka muodostaa perustan energiapäämäärien ja -tavoitteiden asettamiselle ja uudelleenarvioinnille. Energiapolitiikan tulee tukea energiatehokkaiden tuotteiden ja palveluiden hankintaa sekä energiatehokkuutta parantavaa suunnittelua. Yrityksen tulee huolehtia energiapolitiikan viestinnästä kattavasti yrityksen sisällä organisaation kaikille tasoille. Energiapolitiikkaa tulee arvioida ja päivittää säännöllisin aikavälein. (SFS-EN ISO 50001: 2011, 20 - 22)

Outotecin energiapolitiikka päivitettiin projektin kuluessa 24. maalikuuta 2017. Poliitiikka käännettiin englanninkieliseksi ja toimitusjohtaja, järjestelmän omistaja ja toimipaikkojen vastuhenkilöt allekirjoittivat sen.

Energianhallinta

Energianhallintatoimintaohje kuvaa Outotecin ISO 50001 johtamisjärjestelmän. Toimintaohjeessa on kuvattu järjestelmän laajuus, vastuut, energiapolitiikka, energian prosessisuunnittelu, koulutusmenettelyt ja tiedottaminen, energiapalveluiden ja laitteiden hankinta, poikkeamien käsittely ja korjaavat toimenpiteet, lakisääteiset vaatimukset, dokumenttien, tilastojen ja raporttien hallinta ja suoritettavat katselmukset. Toimintaohjeessa on käsitelty, eri järjestyksessä tosin, SFS-EN ISO 50001 -standardin luvun neljä sisältö.

Energian hankinta ja osto

Toimintaohjeessa on kuvattu energiahankinnan ja oston vastuulliset tahot, menettely energiakustannuksien arvioimiseksi, energian hankinnan kilpailuttaminen ja ostaminen sekä kuvataan, kuinka energiasopimukset laaditaan.

Energiakulutuksen seuranta

Toimintaohjeessa kerrotaan, kuinka energiankulutusta tulee seurata ja mitata. Ohjeessa on myös kuvattu energiankulutuksen raportointi, menettelyt kuinka toimitaan, jos havaitaan kulutuksissa poikkeamia ja kuinka poikkeamat energiankulutuksessa tutkitaan ja raportoidaan.

Energiatietojen arviointi

Toimintaohjeessa ohjeistetaan menettelyt energiatietojen arviointiin. Arvioinnin tuloksena syntyy yhteenveto energianhallintajärjestelmästä johdon katselmuksineen. Arvioinnissa otetaan huomioon mahdolliset muutokset energianhallintajärjestelmässä: onko kulutustiedoissa tapahtunut oleellisia muutoksia ja mistä muutokset johtuvat, joudutaanko energian perusuraa päivittämään, onko mittareita muutettava, onko energiansäästötoimenpiteet suoritettu, saavutetaanko säästötavoitteet ja tarvitaanko uusia -tavoitteita.

Energiatehokkuuden arviointi projekteissa

Toimintaohjeessa annetaan ohjeet, kuinka energiatehokkuus otetaan huomioon projekteissa. Projektilla tässä yhteydessä tarkoitetaan kiinteistöjen rakentamista ja saneeraamista sekä tuotannon koneiden ja laitteiden hankintaa tai uusimista. Projektilla ei tässä yhteydessä tarkoiteta Outotecin valmistamia tuotteita tai isompia laite- ja tehdastoimituksia.

Energiatehokkuuden arviointi yksittäistä laitetta ostettaessa

Toimintaohjeessa kuvataan, kuinka energiatehokkuus otetaan huomioon yksittäistä laitetta ostettaessa, kun laitteen ostoon tarvitaan erillinen Outotecin hyväksymispolitiikan mukainen lupa.

3.6 Energiatietojen keruu

Kaikkien Outotecin Suomen toimipaikkojen kiinteistöt ovat erilaisia eikä niiden energiakulutustietoja voi verrata keskenään. Osa kiinteistöistä on omia ja osassa Outotec on vuokralla.

Outotecin Espoon toimipaikan kiinteistöt ovat uusia, rakennettu vuosina 2012 - 2014. Outotec on kiinteistössään vuokralla ja kiinteistö on lähes puhdas toimistokiinteistö, lukuun ottamatta kellarikerroksen automaatiolaboratoriota.

Lappeenrannan toimipaikka koostuu useista kiinteistöistä, jotka on rakennettu vuosien 1900 ja 2015 välillä. Ennen vuotta 1950 rakennetut kiinteistöt on saneerattu ainakin kerran. Lappeenrannan toimipaikan kiinteistöistä osa on omia ja osassa toimitaan vuokralla. Tiloissa on valmistus-, varasto-, tutkimus ja toimistotiloja.

Outokummun toimipaikan kiinteistöt on rakennettu vuosien 1979 ja 2015 välillä. Kiinteistöt ovat toimipaikan omia. Tiloissa on valmistus-, varasto- ja toimistotiloja.

Porin toimipaikan kiinteistöt on rakennettu vuosien 1947 ja 2008 välillä. Porin toimipaikka on vuokralla kiinteistöissä. Tiloissa on tutkimus- ja toimistotiloja.

Turun toimipaikan kiinteistöt on rakennettu vuosien 1969 ja 2010 välillä. Turun toimipaikka on vuokralla kiinteistössä. Tiloissa on valmistus- ja toimistotiloja.

Kiinteistön energiatietojen keruu

Kiinteistöluettelossa rajattiin projektiin kuuluvat kiinteistöt. Joillain Outotecin toimipaikoista samalla tontilla tai alueella oli useita toimijoita. Kiinteistöluetteloon kerättiin tiedot kiinteistöjen kuluttamasta kaukolämpömäärästä [kWh], kiinteistön pinta-alasta [m²], energiakulutusmittareista ja niiden lukumäärästä sekä sijainnista. Outotecin kaikkien toimipaikkojen lämmitys- muoto on kaukolämpö. Paikkakunnasta riippuen lämmön kulutusmittari voi olla alue- tai kiinteistökohtainen. Lämmön alamittauksia ei ole lukuun ottamatta Lappeenrannan toimipaikkaa ja Espoon toimipaikan pihan ja ramppien lämmitystä.

Sähkönkulutustietojen keruu

Sähkön kulutusmittaukset on toteutettu eri tavoin Outotecin Suomen toimipaikoilla. Jollain toimipaikalla on toimipaikkakohtainen mittaus, jossain on kiinteistökohtainen mittaus ja jossain voi olla laitekohtaisia alamittauksia.

Projektissa lähdettiin luetteloimaan kaikki toimipaikan sähkönkuluttajat. Merkittävät, yksittäiset, yli 5 % toimipaikan kokonaissähkönkulutuksen kuluttajat tuli tunnistaa, jotta niiden mahdollinen energiasäästöpotentiaali voitiin arvioida. Toimipaikoilla, joissa yksittäisiä kuluttajia oli paljon ja joiden tarkat kulutustiedot tiedettiin, ryhmiteltiin kuluttajia isommiksi kokonaisuuksiksi.

Koska sähkönkulutusmittareita oli rajoitetusti, luetteloinnin tarkoituksena oli myös vertailla laskettuja ja laskutettuja sähkönkulutustietoja keskenään. Vertailun tarkoituksena oli osoittaa, että merkittäviä kuluttajia ei ole jäänyt huomioimatta. Laskenta suoritettiin keräämällä kunkin kuluttajan nimellistehot ja kerrottiin ne arvioiduilla käyttötunneilla. Osassa laitteissa on taa-juusmuuttajia, mikä vaikeuttaa tehon arviointia. Tavoitteena oli päästä laskennallisen kulutuksen ja mitatun kulutuksen vertailussa ± 10 %:n tarkkuuteen.

Ajoneuvojen polttoaineet

Ajoneuvojen polttoaineiden energiatiedoissa on luetteloitu tuotannossa käytettävät ajoneuvojen ja työsuhteautojen kuluttamat polttoainemäärät ja niitä vastaavat energiamäärät. Tuotannon ajoneuvojen (trukkien) kuluttamat polttoaineet on kirjattu sellaisenaan. Vapaan käyttöedun työsuhteautojen kuluttamista polttoaineista on arvioitu noin 5 % käytettävän työsuhteajoon, mikä on kirjattu kulutettuihin polttoaineisiin.

Outotec kannustaa henkilöstöään hankkimaan vähän polttoainetta kuluttavia ja matala-päästöisiä työsuhteautoja maksamalla osan liisausmaksusta. Kannustimen vaikutusta seurataan laskemalla keskiarvo työsuhteautojen hiilidioksidipäästöistä kilometriä kohti [g/km] sekä hiilidioksidipäästöjen määrä ajettua tuhatta kilometriä kohti [g/1000 km].

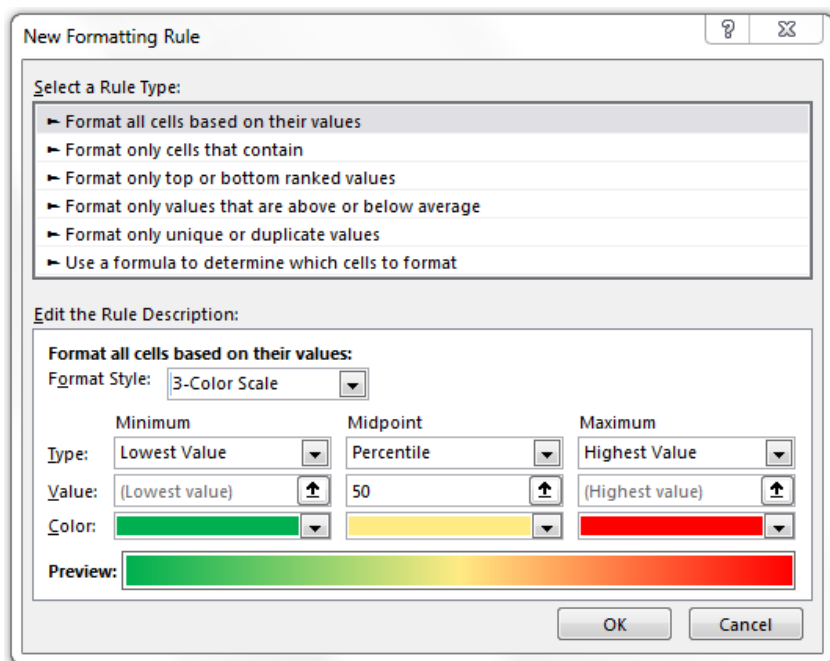
Muut energiamuodot

Porin ja Turun toimipisteissä käytetään propaania. Propaania käytetään tuotantotoiminnassa. Turussa propaania käytetään keraamisten laattojen poltossa ja Porissa uunien polttoaineena. Näin ollen itse propaanin kulutusta ei pyritä vähentämään energiatehokkuussyistä.

3.7 Kulutustietojen analysointi

Sähkömatto

Sähkönkulutuksesta kerättiin tuntikulutuslukemat koko vuodelta 2016. Tiedot syötettiin Excel-taulukkoon, niin että yhden päivän tuntikohtaiset kulutuslukemat ovat samalla vaakarivillä ja koko vuoden päivät allekkain. Energiamatto muodostettiin maalaamalla koko kulutuslukemataulukko ja käyttämällä Excelin conditional formatting -työkalua sekä 3-väristä skaalausta, niin että vuoden suurin lukema värjätään tummimman punaiseksi ja pienin tummimman vihreäksi. Kulutuslukemien skaalaus on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6. Kulutuslukemien skaalaus

Tarkoituksena on löytää yllättäviä kulutuksia esim. viikonloppuisin, öisin tai arkipyhinä, milloin ei normaalisti työskennellä. Tällaisia yllättäviä kulutuksia voisivat olla esim. valojen jääminen päälle, ilmastoinnin virheellinen aikaohjelma ja paineilmajärjestelmän vuodot. Tyypillisesti sähkön kulutuksen energiamatossa näkyy henkilöstön työhöntuloaika ja työvuorot. Punaiset alueet keskittyvät taulukon keskelle, työaikaan. Sähkönkulutuksen energiamatto on esitetty kuvassa 7.

[illegible]

Kuva 7. Sähkön kulutuksen energiamatto. Vaaka-akselille on kirjattu vuorokauden tunnit ja pystyakselille päivät. Punainen kuvaa suurta energiankulutusta, vihreä pientä.

Lämpömatto

Jos lämmöstä on saatavilla tuntikohtaiset kulutuslukemat, voi myös lämmöstä laatia energiamaton. Lämpömaton analysoinnin periaate on sama kuin sähkönkulutusmatollakin, tunnistaa yllättäviä kulutusaikoja esim. viikonloppuisin, öisin tai arkipyhinä. Lämmön energiamatto on toisen muotoinen kuin sähkömatto. Suuret kulutukset, punaiset alueet, painottuvat maton ylä- ja alaosaan, kovimpiin lämmityskuukausiin. Lämpömatto on esitetty kuvassa 8. Kuvassa on esitetty vain alkuvuosi 2016.

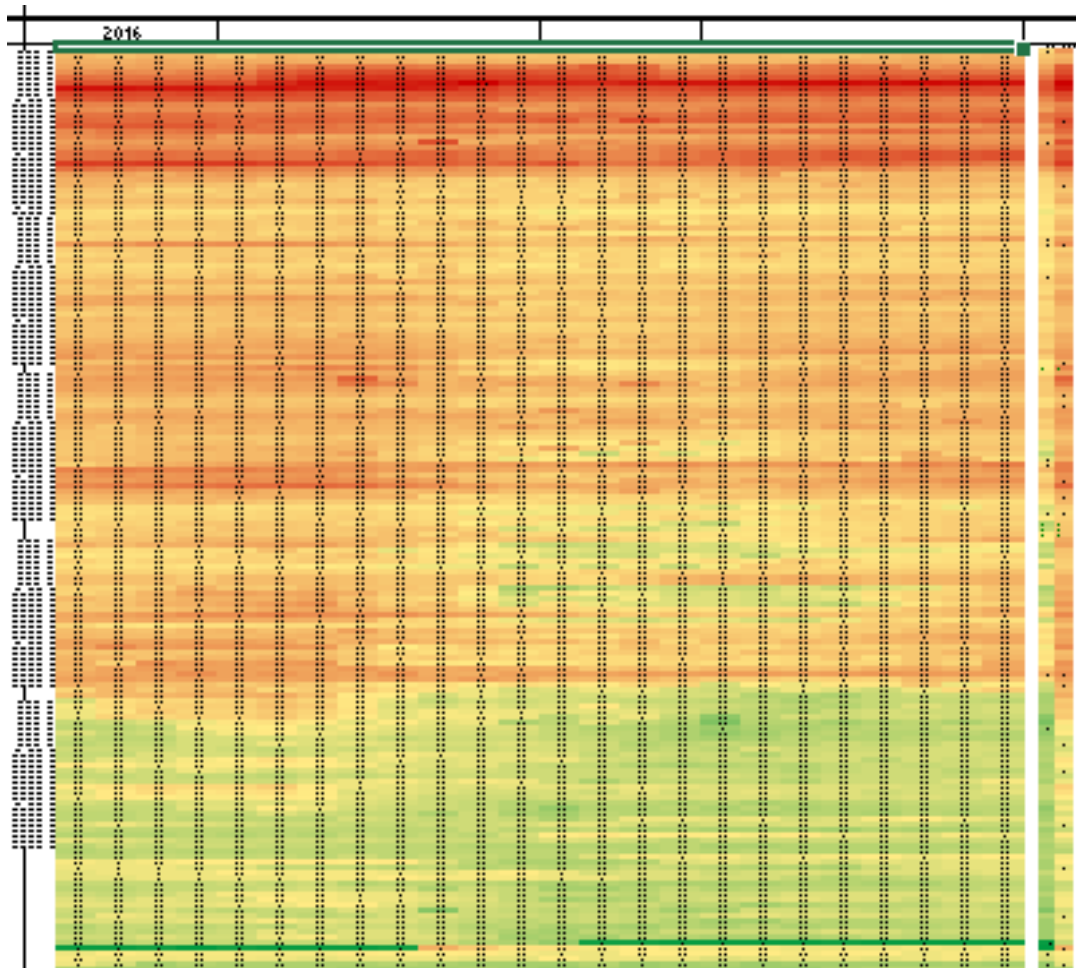
Kulutustietojen katselmointi

Kun energiankuluttajat oli tunnistettu, sähkö, kaukolämpö, ajoneuvojen polttoaineet ja kaasu, ne koottiin yhteen tarkoituksena arvioida yksittäisen energian kuluttajan energiasäästöpotentiaali ja säästötoimenpiteiden mahdollinen toteuttamisjärjestys.

Arvioinnin kriteereinä käytettiin yksittäisen kuluttajan kulutuksen suuruutta verrattuna toimipai-
kan kokonaiskulutukseen, mahdollista säästöpotentiaalia, säästöpotentiaalın toteuttamisen
vaikeutta ja toteuttamisen kustannuksia. Nämä ominaisuudet asetettiin paremmuusjärjestyk-
seen kolmeportaisella asteikolla: matala sai lukuarvon 1, keskisuuri lukuarvon 3 ja suuri luku-
arvon 9. Jos ominaisuuksien lukuarvojen summa on pienempi tai yhtä suuri kuin 8, säästöpo-

tentiaali on vähäinen ja tässä vaiheessa ei siihen kiinnitetä huomiota. Jos ominaisuuksien lukuarvojen summa on suurempi kuin 8 mutta pienempi tai yhtä suuri kuin 20, on säästöpotentiaali keskisuuri. Arviointi säästöpotentiaalin toteuttamisesta saattaa olla tarpeen.

Jos ominaisuuksien lukuarvojen summa on suurempi kuin 20, on säästöpotentiaali suuri. Tällöin kommentti säästöpotentiaalin toteuttamisesta vaadittiin. Kuvassa 9 on esitetty energian katselmointimatriisi.



Kuva 8. Lämpömatto. Vaaka-akselille on kirjattu vuorokauden tunnit ja pystyakselille päivät. Punainen kuvaa suurta energiankulutusta, vihreä pientä.

Lämmitystarvelukutarkastelu

Lämmitystarvelukutarkastelussa tai astetarvelukutarkastelussa verrataan kiinteistön lämmityksen kulutusta ulkoilman lämpötilaan. Lämmityksen tarve on lähes suoraan verrannollinen ulkoilman lämpötilaan. Lämmitystarvelukutarkastelussa vertaillaan laskennallista ja normeerattua lämmön kulutusta mitattuun tietyn ajanjakson lämmönkulutukseen ja arvioidaan, seuraako lämmitystarve ulkoilman lämpötilojen muutosta vai onko kulutuksissa jotain poikkeavaa. Outotecin tarkastelussa tarkastelu tehtiin kuukausittain vuoden 2016 energiakulutustietoja käyttäen. Tarkastelun voi myös tehdä päivätasolla, jos päivittäiset astepäiväluvut ovat käytävissä.

Outotec käytti astepäiväluvun määrittämisessä Degreedays.net -ohjelmaa, valiten sieltä kutakin toimipaikkaa lähimmän säähavaintoaseman. Degreedays -ohjelmasta valittiin lämmitys ja annettiin kiinteistön lämpötilan säätöön käytetty asetusarvo. Degreedays -ohjelma antoi astepäiväluvun. Astepäiväluku sijoitettiin Outotecin Excel -taulukko, johon oli kerätty kuukausittainen mitattu lämmön kulutus. Kuukausittaisista astepäiväluvuista (x-akseli) ja mitatusta lämmön kulutuksista (y-akseli) muodostettiin x,y-koordinaatistossa pistejoukko. Sitten laskettiin regressiosuoran yhtälö ja selitysaste Excel -ohjelmalla. Kuukausittainen mitattu lämmönkulutus sijoitettiin suoran yhtälöön, jolloin saatiin kuukausittainen normeerattu, laskettu, lämmön kulutus. Mitattua ja laskettua lämmön kulutusta verrattiin keskenään. Jos mitatun ja lasketun lämmön kulutuksen poikkeama oli vähemmän kuin $\pm 10 \%$, todettiin, ettei ko. kuukauden lämmön kulutuksen lisätarkastelulle ole tarvetta. Jos yksittäinen piste poikkesi koordinaatistossa huomattavasti suorasta, sen kuukauden lämmityksen kulutus otettiin erikseen tarkasteltavaksi. Kun R^2 (coefficient of determination, selitysaste) lähestyy yhtä (1) eli -pisteiden sovitus suoraan lähestyy täydellistä, voidaan todeta, että mitattu ja normeerattu lämmön kulutus seuraavat toisiaan eli kulutettu lämpöenergia on suoraan verrannollinen ulkoilman lämpötilaan. Lämmitystarvelukutarkastelusta ei erotettu lämpimän käyttöveden lämmitystä. Lämmityksen ja lämpimän käyttöveden lämmön kulutus kesäkuukausina on yhteensä noin 5 % vuotuisesta lämmön kulutuksesta.

Kuvassa 10 on esitetty ulkoilman lämpötilan vaikutus erään toimipaikan lämmönkulukseen.

Paineilmajärjestelmät

Paineilman tuottaminen ja käyttäminen energiamuotona tiedetään olevan kallis. Pienetkin vuodot vuoden aikana aiheuttavat useiden tuhansien eurojen lisäkustannukset. Projektin aikana varmistettiin, että Outotecin toimipaikoilla, joilla on paineilmajärjestelmä, paineilman vuotojen määrä on arvioitu tai mitattu. Paineilmajärjestelmällä tulee olla huolto-ohjelma ja siihen tulee sisältyä säännöllisin väliajoin tehty vuototarkastelu.

Fluorattuja kasvihuonekaasuja käyttävät laitteet

Komission asetus (EY) N:o 517/2014 määrää fluorattuja kasvihuonekaasuja käyttävien laitteiden tarkastamisesta ja tarkastusvaatimuksista. Asetuksen päätarkoitus on varmistaa, ettei laitteiden rikkoutuminen aiheuta fluorattujen kasvihuonekaasujen päästöjä. Energiatehokkuuslain (1429/2014) takana olevan Energiatehokkuusdirektiivin 2012/27/EU yhtenä tavoitteena on kasvihuonekaasujen vähentäminen ja siksi kylmälaitteiden kunnon tarkastaminen on ollut projektissa mukana. Projektin aikana varmistettiin, että Outotecin toimipakkojen fluorattuja kasvihuonekaasuja käyttävät laitteet on luetteloitu ja niille on laadittu asetuksen mukainen huolto- ja tarkastusohjelma.

Review Criteria										Further criteria to be considered for Implementation of Improvements		
Relative Energy consumption			Potential related to energy aspect		Implementation of saving potential		Costs for implementation		Priority Evaluation			
$x \leq 2\%$	low	1	$x \leq 10\%$	1	complicated	1	$100k€ < x$	low	1	without priority	$x \leq 8$	a) no negative interaction to Occupational Health&Safety, Environment Protection and Product Safety
$2\% < x \leq 10\%$	medium	3	$10\% < x \leq 20\%$	3	medium	3	$10k€ < x \leq 100 k€$	medium	3	medium priority	$8 < x \leq 20$	b) no negative interaction to Product Quality and Process Safety
$10\% < x$	high	9	$20\% < x$	9	simple	9	$x \leq 10k€$	high	9	high priority	$20 < x$	c) no negative interaction to operating permits or legal regulations

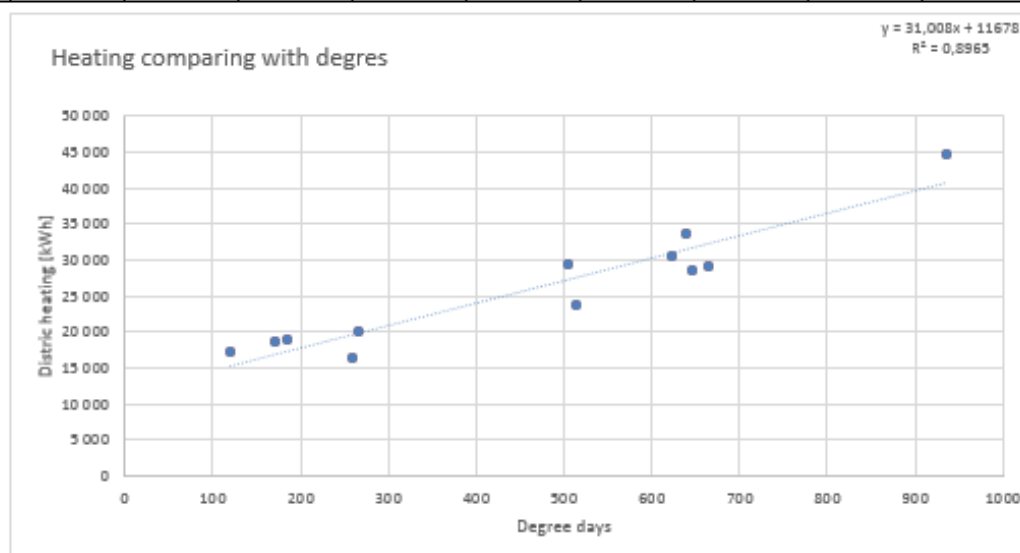
Sum of Calculated ene Pilot Plants / Common : Grand Total	kWh	Percentage of total	Importance		Saving Potential %		Feasibility		Effort			Evaluation		Approach
Lighting	141 325	4 %	medium	3	30 %	9	simple	9		medium	3	high priority	24	Replace existing lights with LED
Gas consumption	2 577 280	71 %	high	9	10 %	1	medium	3		high	9	high priority	22	Review all firing data, good maintenance procedures.
Kompressed air	35 402	1 %	low	1	5 %	1	simple	9		high	9	medium priority	20	Tightness test.
District Heating	310 894	9 %	medium	3	75 %	9	medium	3		medium	3	medium priority	18	Heat recovery system from kilns (+170k€), change of the heat chamber controll units (+ 50k€).
OTC- oven	9 792	0 %	low	1	20 %	3	simple	9		medium	3	medium priority	16	Modification to the automation
OTC- oven	9 792	0 %	low	1	20 %	3	simple	9		medium	3	medium priority	16	Modification to the automation
OTC- oven	9 792	0 %	low	1	20 %	3	simple	9		medium	3	medium priority	16	Modification to the automation
OTC- oven	13 248	0 %	low	1	20 %	3	simple	9		medium	3	medium priority	16	Modification to the automation
OTC- oven	5 400	0 %	low	1	20 %	3	simple	9		medium	3	medium priority	16	Modification to the automation
Ventilation	205 422	6 %	medium	3	10 %	1	simple	9		low	1	medium priority	14	Motor change to EC motor
Vistra cedric, KU9	87 115	2 %	medium	3	1 %	1	complicated	1		low	1	without priority	6	
Tecalemit	14 080	0 %	low	1	1 %	1	complicated	1		low	1	without priority	4	
Vistra cedric, KU10	30 874	1 %	low	1	1 %	1	complicated	1		low	1	without priority	4	
Naber, SU1	4 800	0 %	low	1	0 %	1	complicated	1		low	1	without priority	4	
Clevertec- dust control	11 000	0 %	low	1	0 %	1	complicated	1		low	1	without priority	4	
Clevertec- dust control	6 875	0 %	low	1	0 %	1	complicated	1		low	1	without priority	4	
Nedermann- dust control	4 301	0 %	low	1	0 %	1	complicated	1		low	1	without priority	4	
Fläkt	30 660	1 %	low	1	0 %	1	complicated	1		low	1	without priority	4	
Fläkt woods	49 056	1 %	low	1	0 %	1	complicated	1		low	1	without priority	4	
OTC- oven	2 880	0 %	low	1	0 %	1	complicated	1		low	1	without priority	4	
Airich KL7	1 988	0 %	low	1	0 %	1	complicated	1		low	1	without priority	4	
Neste oil- heater	48 180	1 %	low	1	0 %	1	complicated	1		low	1	without priority	4	
Carbolite, 1720 oC	6 300	0 %	low	1	1 %	1	complicated	1		low	1	without priority	4	
Eurotec	15 330	0 %	low	1	0 %	1	complicated	1		low	1	without priority	4	
Boere	4 800	0 %	low	1	0 %	1	complicated	1		low	1	without priority	4	
Uutechnic	1 320	0 %	low	1	1 %	1	complicated	1		low	1	without priority	4	
Uutechnic	1 320	0 %	low	1	1 %	1	complicated	1		low	1	without priority	4	
Uutechnic	1 320	0 %	low	1	1 %	1	complicated	1		low	1	without priority	4	
Uutechnic	1 320	0 %	low	1	1 %	1	complicated	1		low	1	without priority	4	

Grand Total 3 641 865 100 %

Kuva 9. Energian katselmointimatriisi

Energy consumption - District heating [kWh]

	Year 2016												2016
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEC	cumulated
Heating degrees	936	623	639	504	267	185	119	170	260	514	646	664	5 527
total consumption planned [kWh]	40 702	30 996	31 493	27 306	19 958	17 415	15 368	16 950	19 740	27 617	31 710	32 268	311 523
total consumption measured [kWh]	44 663	30 696	33 766	29 560	20 019	18 972	17 170	18 710	16 481	23 773	28 591	29 121	311 523
total consumption ratio (measured to planned %)	110 %	99 %	107 %	108 %	100 %	109 %	112 %	110 %	83 %	86 %	90 %	90 %	100 %



11678
31,008

Kuva 10. Ulkoilman lämpötilan vaikutus lämmitystarpeeseen

3.8 Energiasäästökohteiden määrittäminen

Kaikkien mittareiden kulutustietojen katselmoinnin, energiamaton ja astepäivälukutarkastelun tavoitteena oli löytää mahdollinen energiahukka, tunnistaa potentiaaliset energiasäästökohteet ja arvioida mahdollinen saavutettava energiasäästö.

Energiamattojen ja astepäiväluvun tarkastelu ei osoittanut kiinteistöjen energiahukkaa, esimerkiksi virheellisestä ilmastointilaitteiden käyntiajasta aiheutuvaa tai poikkeavaa lämmitystä normaalin työajan ulkopuolella. Kiinteistöjen lämmityksen osoitettiin olevan suoraan verrannollinen ulkoilman lämmitykseen.

Energiasäästökohteiden määrittely tehtiin yhdessä toimipaikkojen energiatimien ja paikallisen johdon kanssa sisäisen auditoinnin yhteydessä. Säästötoimenpiteet tavoitteineen ja mahdollisen toteuttamisajankohtineen taulukoitiin. Taulukossa esitettiin kunkin toimipaikan 4 %:n säästötavoite energiamääränä [kWh] vuoteen 2020 mennessä. Jokaista säästötoimenpiteen vaikutusta verrattiin vuoden 2020 tavoitteeseen. Taulukkoon kirjattiin myös sellaisia energiansäästömahdollisuuksia, joita ei päätetty toteuttaa vielä. Energiansäästötavoitetaulukkoa päivitetään vuosittain, jolloin arvioidaan, lasketaan ja mitataan toteutunut energiansäästö ja etsitään uusia energiansäästömahdollisuuksia.

Paras tapa osoittaa energian säästö on korvata vanha laite uudella energiatehokkaammalla laitteella. Säästö voidaan osoittaa mittaamalla tai laskemalla. Joissain tapauksissa kulutuksen mittaaminen voi olla ainoa luotettava tapa osoittaa säästynyt energia. Työn aikana ei tehty päätöksiä mittauksien lisäämisestä tai siirrettävän luotettavan sähkökulutusmittarin hankinnasta.

Energiatehokkuuden arviointi päätettiin sisällyttää jokaiseen investointiehdotukseen.

3.9 Projektin seuranta

Projektin etenemisen seurannan tärkein työkalu oli järjestelmän dokumenttipuu. Dokumenttipuu käsiteltiin jokaisessa kokouksessa ja projektin etenemistä päivitettiin yksittäisten järjestelmädokumenttien värejä muuttamalla. Dokumenttipuu on esitetty kuvassa 5.

Kokouskäytänteet

Energianhallintajärjestelmän rakentamisen aikana energiatimien kokouksia pidettiin 2 - 3 viikon välein. Projektipäällikkö kutsui tiimit koolle ja johti kokouksia. Kokoukset käytiin skype -etäkokouksina, jotta kaikki paikkakunnat pääsivät osallistumaan. Projektipäällikkö valmisteli kokoukseen esityslistan

ja esityksen. Hän myös laati kokouksesta muistion. Kokouksissa sovittiin seuraavan kokouksen ajan-kohta.

Projektin ohjausryhmä

Projektin etenemisestä seurasi ohjausryhmä, johon kuuluivat Vice President of QEHS, Director of Global EHS, sekä Director of QEHS Systems sekä projektipäällikkö. Projektipäällikkö laati kokoukseen esityslistat ja esitykset.

Ensimmäinen ohjausryhmän kokous pidettiin maaliskuun alussa, kun kaikki toimipaikat olivat keränneet ja täyttäneet energiakulutustietonsa. Ohjausryhmän kokouksessa käytiin läpi energiatimien aikaansaannokset, aikataulu ja seuraavat työvaiheet. Kokouksessa päätettiin myös, että Saksassa laaditut paikalliset dokumentit muutetaan globaaleiksi dokumenteiksi. Kokouksessa syntyi ajatus kehittää dokumenttikartiota havainnollisemmaksi, ideoitii dokumenttipuu.

Toinen ohjausryhmän kokous pidettiin puolessa välissä huhtikuuta. Kokouksessa keskityttiin erityisesti projektin etenemiseen ja aikatauluun. Kokouksessa käsiteltiin myös tulevia aiheita: sisäinen auditointi, johdon katselmus ja ulkoinen auditointi. Kokouksessa sovittiin toteutettavat toimenpiteet ennen sisäisiä auditointeja ja johdon katselmusta. Toteuttavia asioita olivat energian kulutustietojen, energiamattojen, lämmitystarvelukuvertailujen ja mahdollisten energiasäästökohteiden tietojen viimeistely.

Status summary

Ennen toista ohjausryhmän kokousta, huhtikuun alussa, pidettiin paikkakunnittain skype -kokoukset, ns. status summaryt. Kokousten tarkoitus oli antaa yleiskatsaus projektin tilanteesta ja valmistaa paikkakuntia tulevaa sisäistä auditointia varten. Projektipäällikkö kutsui kokouksiin paikkakuntien energiatimit, paikkakunnan johdon edustuksen, Outotecin Suomen energianhallintajärjestelmän vastuuhenkilön ja ympäristö- ja turvallisuusjärjestelmien johtajan. Kokouksissa käytiin läpi projektin eteneminen: aikataulu, tehdyt ja tehtävät toimenpiteet sekä keskusteltiin tulevasta sisäisestä ja ulkoisesta auditoinnista sekä johdon katselmuksesta. Kokouksista laadittiin muistiot.

Sisäinen auditointi

Sisäinen auditointi suoritettiin viikolla 17/2017 projektisuunnitelman mukaisesti. Kaikki Outotecin energianhallintajärjestelmän paikkakunnat auditointiin. Sisäisen auditoinnin tarkoituksena oli varmistaa, että kaikki SFS-EN ISO 50001 -standardin vaateet täyttyvät dokumentoidusti. Tavoitteisiin kuului myös löytää ensimmäiset energiasäästökohteet ja toimenpiteet, jotka voitaisiin suorittaa ennen ul-

koista auditointia. Sisäisen auditoinnin tulokset raportoitaisiin tulevassa johdon katselmuksessa viikolla 22. Sisäisessä auditoinnissa tuli paikkakuntakohtaisia sekä kaikkia paikkakuntia koskevia havaintoja.

Toimipaikkojen havainnot olivat saman tyyppisiä: paineilmanjärjestelmän säännöllisen vuototestauksen ohjeistaminen ja järjestäminen, fluorattuja kasvihuonekaasuja sisältävien jäähdytyslaitteiden säännöllisen vuototestauksen ohjeistaminen ja järjestäminen, ajoneuvojen kuluttaman polttoaineen ja energian kirjaaminen energian kulutustietoihin, energiasäästötoimenpiteen toteuttaminen ja energianhallintajärjestelmästä tiedottaminen. Korjaavat toimenpiteet tuli tehdä ennen ulkoista auditointia.

Johdon katselmus

Johdon katselmus oli viikolla 22. Projektipäällikkö laati esityksen kokoukseen. Kokouksen pääpaino oli energiasäästökohteista päättäminen, sillä kokous oli ensimmäinen energianhallintajärjestelmän katselmus Outotecin Suomen toimipaikoille. Katselmuksessa esiteltiin Outotecin energianhallintajärjestelmä ja SFS-EN ISO 50001 -standardin vaateet. Kokouksessa katselmoitiin Outotecin energiapolitiikka, energian kulutus ja säästöpotentiaali, sisäinen auditointi ja sen tulokset, korjaavat toimenpiteet, lainsäädännön vaatimuksenmukaisuus, strategiset ja operatiiviset energiasäästötavoitteet ja kirjattiin johtopäätökset ja tulokset.

Johdon katselmuksen on allekirjoittanut energianhallintajärjestelmän globaali omistaja Operational excellence -osaston johtaja 2.6.2017.

3.10 Koulutus

SFS-EN ISO 50001 -standardi edellyttää henkilöstön kouluttamista energiatehokkuuteen. Outotecillä pidettiin kolmen tasoista koulutusta: energiatiimille ja paikallisjohdolle annettua koulutusta, koko henkilöstön koulutusta ja info-tv-koulutusta.

Energiatiimin ja paikallisjohdon koulutus koostui järjestelmän rakentamisessa käytetyistä ja täytetystä dokumentaatiosta ja kokouksista. Energiatiimin jäsenet ovat niitä henkilöitä, jotka osallistuvat kiinteistöjen järjestelmien ylläpitoon, kiinteistöjen rakentamiseen ja uudistamiseen, kiinteistön ja tuotannon uusien laitteiden hankintaan.

Energianhallintajärjestelmän käyttöön ottavilla paikkakunnilla järjestettiin koko henkilöstölle suunnattu koulutus, jossa kerrottiin energianhallintajärjestelmästä, toimipaikan energian kulutuksesta, energiasäästötavoitteista, ja jokaisen mahdollisuuksista vaikuttaa energiankulutukseen.

Info-tv-koulutukset olivat luoteeltaan tietoisukuja, joilla haluttiin muistuttaa ja korostaa energianhallintajärjestelmän energian säästötavoitteista ja –mahdollisuuksista.

3.11 Järjestelmän sertifiointi

Sertifiointiauditoinnin suunnitelma

TÜV Rheinlandin auditoija toimitti auditointisuunnitelman ja -ohjelman toimipaikoille hyvissä ajoin ennen auditointia, jotta paikkakuntien vastuuhenkilöt olisivat käytettävissä auditoinnin aikana. Auditointi suoritettiin SFS-EN ISO 50001:2011 -standardia ja Outotec toimintaohjeita, -tapaa ja dokumentaatiota vasten. Auditointi suoritettiin neljällä paikkakunnalla: Espoossa, Outokummussa, Porissa ja Turussa. Auditoinnin kesto oli 8 – 10 tuntia kullakin paikkakunnalla.

Auditointi

Auditoinnit aloitettiin osallistujien esittelyllä ja turvallisuus-infolla. Auditoinnin aikana suoritettiin toimipaikkakierros, jossa tutustuttiin toimipaikan tiloihin. Auditoinnin jälkeen auditoija piti toimipaikkakohdaisen palautetilaisuuden, jossa hän kävi havaintonsa läpi. Outotecin Suomen viimeisen toimipaikan auditoinnin jälkeen pidettiin yhteinen palautetilaisuus Suomen toimipaikkojen vastuuhenkilöille. Palautetilaisuudessa auditoija antoi yhteisen palautteen toimipaikoille ja alustavasti kertoi, ettei nähnyt estettä ISO 50001 sertifikaatin saamiselle.

Auditointiohjelma seurasi SFS-EN ISO 50001 -standardin sisältöä. Ohjelmaan oli kirjattu omina aihealueinaan johtaminen, energiatiimien toiminta, ostotoiminta, johdon edustuksen toiminta sekä huolto ja käyttö.

Auditoinnin ollessa energianhallintajärjestelmän sertifiointiauditointi keskittyi auditoija perusasioihin. Onko energiapolitiikka näkyvillä, informoitu ja viestitty henkilökunnalle? Onko merkittävät energiankuluttajat tunnistettu? Onko kaikki energiamuodot tunnistettu ja kirjattu? Onko energian perusura määritelty? Mitä energiaindikaattoreita on valittu? Mitä energiaindikaattorit kertovat, kertovatko ne oikeita asioita? Onko vuosiraportti laadittu, sisäinen auditointi ja johdon katselmus pidetty? Onko sisäisen auditoinnin korjaavat toimenpiteet suoritettu? Kuinka energiatehokkuuteen liittyviä lakeja seurataan? Onko henkilökunta saanut energiatehokkuuskoulutusta? Mitä energiatehokkuustoimenpiteitä on suunniteltu ja mitä toteutettu? Millainen on energiatehokkuusorganisaatio? Mitä vastuuta kenelläkin on? Miten energiatehokkuus huomioidaan projekteissa ja ostoissa? Millaisia energiasopimuksia Outotecillä on? Tehdäänkö paineilmajärjestelmälle säännöllisiä vuototestauksia ja onko sillä huolto-ohjelma? Onko fluorattuja kasvihuonekaasuja käytävillä jäähdytysjärjestelmillä Euroopan Komission asetuksen (517/2014) mukainen vuototestaus ja huolto-ohjelma?

Auditoinnin tulokset

Auditoinnin tulos oli, että TÜV Rheinland antaa Outotecin Suomen toimipaikkojen Espoo, Lappeenranta, Pori, Outokumpu ja Turku, Energianhallintajärjestelmälle ISO 50001 laatusertifikaatin.

Mikään Outotecin Suomen toimipaikoista ei saanut huomautusta vaatimusten vastaisesta toiminnasta. Outotec sai yhteensä 16 parannusehdotusta. Parannusehdotukset koskivat energiaindikaattorien kehittämistä ja parempaa seurantaan sekä tulevien hankintojen energiatehokkuuden arviointia ja osoittamista. Parannusehdotukset eivät estäneet energiatehokkuussertifikaatin saamista.

19.10.2017 Outotec Oyj:n Suomen toimipaikat, Espoo, Lappeenranta, Outokumpu, Pori ja Turku, saivat ISO 50001 Energianhallintajärjestelmän sertifikaatin. Koska sertifikaatti on myönnetty Outotec Oyj:lle, se seuraa Saksan toimipaikkojen sertifikaatin voimassaoloaikaa. Sertifikaatti on voimassa lokakuuhun 2019 asti.

Tulevat auditoinnit

Outotec ottaa vuonna 2018 käyttöön johtamisjärjestelmästandardien, ISO 9001, ISO 14001 ja ISO 50001, päivitettyt vuoden 2015 revisiot. Jotta johtamisjärjestelmän sertifiointi status säilyy, tulee ulkoisen akkreditoidun luokituslaitoksen auditoida johtamisjärjestelmä. Auditoinnit tekee TÜV Rheinland.

Energianhallintajärjestelmän auditoinnissa keskityttäneen standardin revision aiheuttamiin muutoksiin johtamisjärjestelmässä: ylimmän johdon sitoutumiseen ja energiatehokkuuden johtamiseen, energiatehokkuusindikaattorien toimivuuteen sekä energiasäästötavoitteisiin ja toteutuneeseen energiansäästöön.

OHSAS 18001 muuttuu jatkossa ISO 45001 -standardiksi, mutta sitä ei ole vielä julkaistu. ISO 45001 vaatii oman auditoinnin.

4 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli, että Outotecin Suomen toimipaikoilla Espoossa, Lappeenrannassa, Outokummussa, Porissa ja Turussa on hyväksytty ja sertifioitu ISO 50001 Energianhallintajärjestelmä vuoden 2017 loppuun mennessä.

Opinnäytetyön tämä tavoite täyttyi, kun 19.10.2017 Outotec Oyj Suomen toimipaikat, Espoo, Lappeenranta, Outokumpu, Pori ja Turku, saivat ISO 50001 Energianhallintajärjestelmän sertifikaatin.

Toisena opinnäytetyön tai oikeastaan energianhallintajärjestelmän tavoitteena on energiansäästö. Energiansäästön välitavoite on 4 % vuoteen 2020 mennessä ja koko energiasäästösopimuksen voimassaoloaikana 7,5 % vuoteen 2025 mennessä, kun vertailutaso on vuoden 2016 energiankulutus. Ensimmäiset energiasäästötavoitteet asetettiin vuodelle 2017 sisäisissä auditoinneissa. Opinnäytetyön aikana on saavutettu arviolta 300 000 kWh energiansäästö, mikä vastaa noin 1,2 % vuoden 2016 kokonaisenergiankulutuksesta. 300 000 kWh säästö tarkoittaa 0,1 €/kWh hinnalla 30 000 € säästöjä. Näiden säästöjen saavuttamiseen ei juurikaan käytetty rahaa. Tarkkoja tuloksia vuoden 2017 säästöistä ei ollut käytettävissä opinnäytetyön aikana, sillä vuosi oli vielä kesken ja vuosiraporttia ei ollut laadittu.

Kuten johtamisjärjestelmän tai laatujärjestelmän luonteeseen kuuluukin, sen toimivuuden, työkalujen ja ohjeistuksen tulee olla jatkuvan tarkastelun alla. Työn aikana on tullut esiin, että järjestelmän toimintaa kuvaavia ja ohjaavia ohjeita tulee kehittää. Ohjeissa tulee kuvata paremmin muun muassa mitä ja kuinka usein energiatietoja kerätään ja tarkastellaan. Energiatietojen keräämisessä ja kirjaamisessa on omat haasteensa, sillä samankaltaisia energiatietoja kirjataan useaan eri paikkaan: Outotecin kestävä kehityksen raporttiin, Motivan energiakulutustietoraporttiin, Outotecin kuukausittaiseen ympäristöraporttiin jne.

Kun ISO 50001 Energiahallintasertifikaatti on saatu, muuttuu järjestelmän rakentamisprojekti prosessiksi. Energiakulutustietojen keruu ja raportointi tulee kehittää mahdollisimman yksinkertaiseksi, energiankulutuksen ja indikaattoreiden seuranta säännölliseksi, jalkauttaa menettelyt tietojen arvioimiseksi: sopia energiatiiimien kokousmenettelyt, ohjeistaa järjestelmän katselmoinnit ja sisäiset auditoinnit säännöllisiksi.

Energiahallintajärjestelmän rakentamisen projektipäällikkönä toiminen oli yllättävän helppoa, vaikka Suomen toimipaikkojen energiatiiimiläisiä en aiemmin tuntenutkaan. Energiatiiimit lähtivät innokkaasti projektiin mukaan. Saimme hyvää palautetta johtamisjärjestelmää rakennettaessa: ”kerrankin järjestelmä, josta on konkreettista hyötyä, saadaan säästöä”.

ISO 50001 Energianhallintajärjestelmän rakentaminen ja siihen liittyvän tiedon kerääminen ja arviointi sekä järjestelmän auditoinnit ovat olleet mielenkiintoisia. Työn käynnistämistä helpotti Outotecin Saksan toimipaikkojen energianhallintajärjestelmän dokumentaatio, vaikkakin osan dokumenteista tarkoituksen ymmärtämiseen meni aikaa.

Saksan energianhallintajärjestelmän vastuuhenkilön osaaminen oli käytettävissä koko projektin ajan, mistä oli suuri apu. Hänen osaamisensa ja kokemuksensa oli merkittävässä roolissa, kun järjestelmän toimivuutta arvioitiin.

Energiatehokkuutta ei voi arvioida pelkästään vuoden energiakulutuksen perusteella, sillä energiankulutus vaihtelee voimakkaasti tuotanto-ohjelmasta riippuen. Energiatehokkuus tulee arvioida tehostamistoimien kautta huomioiden kulutukseen vaikuttavat muutokset, kuten laajennukset, alasajot jne. Laitteen vaihtaminen energiatehokkaampaan lienee helpoin tapa osoittaa energiatehokkuus. Joskus yksittäisen tehostamistoimen vaikutus saatetaan joutua mittaamaan.

Järkevien energiasäästökohteiden tunnistaminen ja löytäminen on energianhallintajärjestelmän jatkuvuuden kannalta ratkaiseva tekijä. Jo 4 %:n säästötavoite 24 500 000 kWh energian hinnalla 0,1 €/kWh antaa 98 000 € vuosittaisen säästön.

Energiasäästötavoitteen saavuttaminen muuttuu aina haastavammaksi, mitä lähemmäksi vuotta 2025 mennään. Mistä löydetään energiatehokkuutta parantavat muutokset?

Projektin muuttuessa prosessiksi, oma rooli on muuttumassa projektipäälliköstä Outotecin Suomen toimipaikkojen energianhallintajärjestelmän vastuuhenkilöksi. Työn haasteeksi muodostunee toteutettavien energiasäästökohteiden löytäminen yhdessä paikkakuntien energiahenkilöstön kanssa. Järkevä ja hyvät säästötoimet ylläpitävät energiahenkilöstön motivaatiota järjestelmän ylläpitoon ja käyttöön.

LÄHTEET

Energiatehokkuusdirektiivi 2012/27/EU. Annettu Strasbourgissa 25.10.2012. Saatavilla <http://eur-lex.europa.eu/search.html?qid=1510923443882&text=2012/27&scope=EURLEX&type=quick&lang=fi>

Energiatehokkuuslaki 1429/2014. Annettu Helsingissä 30.12.2014. Saatavilla <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20141429>

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) N:o 517/2014. Annettu 16.4.2014. Fluoratuista kasvihuonekaasuista ja asetuksen (EY) N:o 842/2006 kumoamisesta. Saatavilla <http://eur-lex.europa.eu/search.html?qid=1510923653855&text=517/2014&scope=EURLEX&type=quick&lang=fi>

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2017/1369. Annettu 4.7.2017. Energiamerkintää koskevien puitteiden vahvistamisesta ja direktiivin 2010/30/EU kumoamisesta. Saatavilla <http://eur-lex.europa.eu/search.html?qid=1510924184507&text=2017/1369&scope=EURLEX&type=quick&lang=fi>

ISO 13053-1:fi. Prosessin kehittämisen kvantitatiiviset menetelmät. Six Sigma. Osa 1: DMAIC -menetelmä. Julkaistu 27.1.2014. Suomen standardisointiliitto SFS.

Jalander, K. 2015. ISO 50001 -vaatimusten käyttöönotto Stora Enso Oyj:n Oulun tehtaalla. Diplomityö. Teknillinen tiedekunta. Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto. Oulu: Oulun yliopisto

Kangaskokko, V. 2016. Energiatehokkuusjärjestelmä ETJ+ dokumentaation luominen. Opinnäytetyö. Tekniikan ja liikenteen ala. Energiatekniikan tutkinto-ohjelma. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu

Komission asetus (EY) N:o 1275/2008. Annettu 17.12.2008. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2005/32/EY täytäntöönpanosta kotitalouksissa ja toimistoissa käytettävien sähkö- ja elektroniikkalaitteiden lepovirtakulutuksen ekologista suunnittelua koskevien vaatimusten osalta. Saatavilla <http://eur-lex.europa.eu/search.html?qid=1510924282297&text=1275/2008&scope=EURLEX&type=quick&lang=fi>

Komission asetus (EY) N:o 245/2009. Annettu 18.3.2009. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2005/32/EY täytäntöönpanemisesta loistelamppujen, joissa ei ole sisäistä virranrajoitinta, suurpainepurkauslamppujen sekä virranrajoittimien ja valaisimien, joissa voidaan käyttää tällaisia lamppuja, ekologista suunnittelua koskevien vaatimusten osalta ja Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2000/55/EY kumoamisesta. Saatavilla <http://eur-lex.europa.eu/search.html?qid=1510924367862&text=245/2009&scope=EURLEX&type=quick&lang=fi>

Komission asetus (EY) N:o 278/2009. Annettu 6.4.2009. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2005/32/EY täytäntöönpanosta ulkoisten teholahteiden kuormittamattoman tilan sähkönkulutuksen ja aktiivitiilan keskimääräisen hyötysuhteen ekologista suunnittelua koskevien vaatimusten osalta. Saatavilla <http://eur-lex.europa.eu/search.html?qid=1510924741957&text=278/2009&scope=EURLEX&type=quick&lang=fi>

Komission asetus (EY) N:o 640/2009. Annettu 22.7.2009. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2005/32/EY täytäntöönpanemisesta sähkömoottoreiden ekologista suunnittelua koskevien vaatimusten osalta. Saatavilla <http://eur-lex.europa.eu/search.html?qid=1510924814110&text=640/2009&scope=EURLEX&type=quick&lang=fi>

Komission asetus (EY) N:o 643/2009. Annettu 22.7.2009. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2005/32/EY täytäntöönpanemisesta kotitalouksien kylmäsäilytyslaitteiden ekologista suunnittelua koskevien vaatimusten osalta. Saatavilla <http://eur-lex.europa.eu/search.html?qid=1510924903718&text=643/2009&scope=EURLEX&type=quick&lang=fi>

Komission asetus (EU) N:o 327/2011. Annettu 30.3.2011. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2009/125/EY täytäntöönpanemisesta ottoteholtaan vähintään 125 watin ja enintään 500 kilowatin moottoreilla varustettujen puhaltimien ekologista suunnittelua koskevien vaatimusten osalta. Saatavilla <http://eur-lex.europa.eu/search.html?qid=1510925032079&text=327/2011&scope=EURLEX&type=quick&lang=fi>

Komission asetus (EU) N:o 206/2012. Annettu 6.3.2012. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2009/125/EY täytäntöönpanemisesta huoneilmastointilaitteiden ja huonetuuletinten ekologista suunnittelua koskevien vaatimusten osalta. Saatavilla <http://eur-lex.europa.eu/search.html?qid=1510925100529&text=206/2012&scope=EURLEX&type=quick&lang=fi>

Komission delegoitu asetus (EU) N:o 874/2012. Annettu 12.7.2012. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2010/30/EU täydentämisestä sähkölamppujen ja valaisimien energiamerkinnän osalta. Saatavilla <http://eur-lex.europa.eu/search.html?qid=1510925204952&text=874/2012&scope=EURLEX&type=quick&lang=fi>

Motiva Oy. 2017. ETJ+. Viitattu 7.10.2017. https://www.motiva.fi/yritykset/energiatehokkuuden_johtaminen/energiatehokkuusjarjestelmat_etj_ja_etj

Outotec Oyj. 2017. Viitattu 7.10.2017. <https://www.outotec.com/>

Quality Knowhow Karjalainen Oy. 2017. Mitä Lean Six Sigma on? Viitattu 7.10.2017. <http://www.sixsigma.fi/index.php/fi/six-sigma/>

SFS-EN ISO 50001: 2011 Energianhallintajärjestelmät. Vaatimukset ja käyttöohjeet. Vahvistettu 13.2.2012. Suomen standardisoimisliitto SFS. Metalliteollisuuden Standardisointiyhdistys ry.

Virtanen, M. 2016. Gasumin ISO 50001 -energianhallintajärjestelmän kehittäminen. Opinnäytetyö. Energiatekniikka. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu